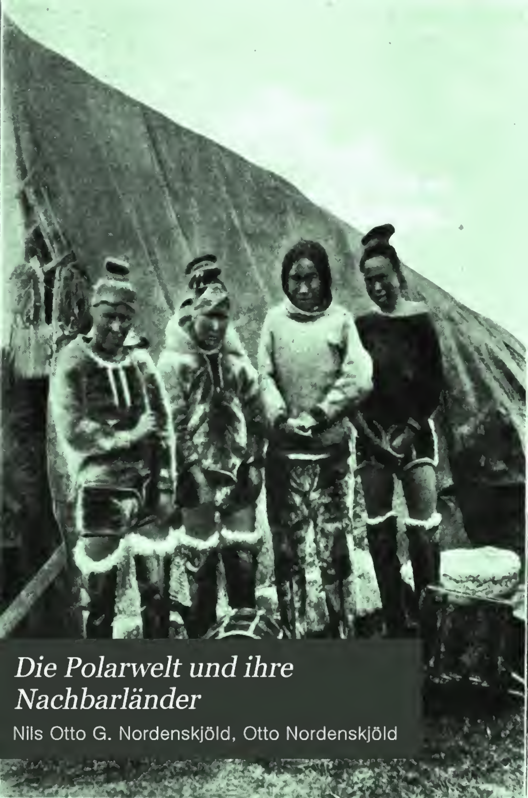
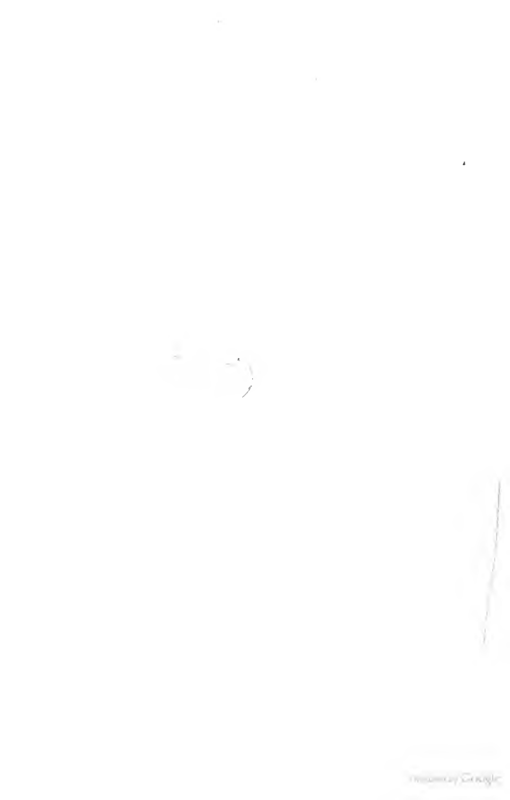


Die Polarwelt und ihre Nachbarländer

Nils Otto G. Nordenskjöld, Otto Nordenskjöld







DIE POLARWELT

UND IHRE NACHBARLÄNDER

VON

OTTO NORDENSKJÖLD

MIT 77 ABBILDUNGEN IM TEXT UND EINEM FARBIGEN TITELBILD





LEIPZIG UND BERLIN
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER
1909

VORWORT.

Vielleicht nie ist das Interesse für die Polargegenden so groß gewesen wie in unsern Tagen, und dies spricht sich nicht zum wenigsten in einer umfangreichen Literatur über jene Gegenden aus. Doch sehen wir von rein wissenschaftlichen Spezialuntersuchungen ab, so wird man leicht finden, daß diese Schriften in überwiegendem Grade historischen Inhalt haben und entweder Schilderungen eigener Reiseerlebnisse oder Zusammenstellungen sind, die das Hauptgewicht auf das rein menschliche Element der Polarforschung legen. Dagegen vermißt man beinahe ganz die Beschreibung der Polarnatur, eine Beschreibung, die von dem grundlegenden Faktor, dem Klima, aus das Eis und das Land, die umgestaltenden Kräfte, das Tierreich und die Pflanzenwelt dieser eigentümlichen, interessanten und in mancher Hinsicht für uns so bedeutungsvollen Polarregionen schildert. Und selbst, wenn man einmal eine solche Beschreibung findet, so fehlt es ihr an einer Zusammenstellung, welche auch zugleich die Natur der uns Menschen noch wichtigeren Gegenden, die an die Polarländer grenzen, berücksichtigt, Gegenden, zu welchen auch einige von unseren europäischen und amerikanischen Kulturländern zu rechnen sind, und die in ihren Naturzügen aufs Unwiderleglichste Zeugnis ablegen, daß sie noch in verhältnismäßig neuerer Zeit ebenfalls zu den Polarländern gehört haben.

Es war meine Absicht, eine solche Darstellung in der vorliegenden Arbeit, die in einer Reihe populärwissenschaftlicher Vorträge an der Universität Gothenburg während des Winters 1907 ihren Ursprung hat, zu versuchen. Die Form der Vorträge ist im großen Ganzen ohne Veränderungen und Zusätze beibehalten worden, und darin liegt auch der Grund, daß Zitate im allgemeinen fehlen. Nur in einzelnen Fällen ist es mir möglich gewesen, beim Einrichten des Buches für den Druck inzwischen veröffentlichte Arbeiten über die Polargegenden zu berücksichtigen. Einige Kapitel sind übrigens schon im Jahrgange 1907 der von Professor Hettner herausgegebenen „Geographischen Zeitschrift" erschienen.

Im übrigen wird man leicht finden, daß die Schilderungen ein subjektives Gepräge tragen und daß ich vor allem persönliche Eindrücke nebst Forschungen oder Resultaten von Expeditionen, an welchen ich selber teilgenommen, vorzulegen versucht habe. Ich konnte dies um so leichter, als ich alle hier behandelten größeren Gebiete, außer Sibirien, wenigstens in irgend einer ihrer Gegenden studiert habe. Ein sehr großer Teil der hier vorliegenden Naturbeschreibungen stammt jedoch natürlich aus den Arbeiten anderer Forscher und Expeditionen, sowohl solcher, deren Namen im Text angeführt worden sind, wie anderer, her. Besonders für die Zusammenstellung im letzten Kapitel stand ja ein überreiches Material zur Verfügung. Der Sachverständige wird aber leicht finden, daß mehrere von den dort oder sonst in dem Werke ausgesprochenen Ansichten neu und auf die Rechnung des Verfassers zu schreiben sind.

Auch die Bilder stammen meistens von Reisen, an denen ich selbst teilgenommen habe, doch ist auch, wie aus dem Verzeichnisse hervorgeht, ein großer Teil des Materials, das die verschiedenen Gebiete illustriert, den Arbeiten verschiedener anderer Forscher entnommen oder mir von ihnen aus ihren Bildersammlungen zur Verfügung gestellt worden. Für alles Entgegenkommen, das mir in dieser Hinsicht zuteil geworden ist, spreche ich hier meinen aufrichtigen Dank aus.

Der Unvollständigkeit und den vielen Mängeln, welche dieser Arbeit anhaften, bin ich mir deutlich bewußt. Zum Teil sind sie der für die Darstellung gewählten Form zuzuschreiben, zum Teil beruhen sie auch darauf, daß das Material so umfangreich ist und ich keinen direkten Vorgänger habe, auf den ich mich hätte stützen können. Meiner bevorstehenden Abreise nach Grönland wegen war es mir auch nicht möglich die Schlußrevision vollständig durchzuführen und alle Korrekturen zu lesen. Ich hoffe jedoch, daß es mir in der Zukunft vergönnt sein wird, auf die hier nur flüchtig berührten Fragen zurückzukommen und besseres Material zu einer vollständigen Schilderung der Polarwelt und ihrer Natur zu liefern.

Gothenburg, Januar 1909.

Otto Nordenskjöld.

INHALT.

BILDERVERZEICHNIS.

Die mit einem * bezeichneten Bilder sind entweder vom Verfasser aufgenommen oder sie stammen von Expeditionen, die er geleitet oder an denen er teilgenommen hat.



1. GRÖNLAND.

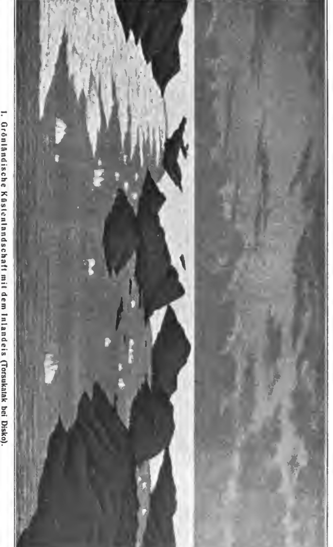
In der nördlichen Polarwelt gibt es keine Gegend, die ein so vielseitiges Bild von allem zeigt, was die Polarnatur Wunderbares und Charakteristisches hat, wie Grönland, und deshalb muß jede Schilderung dieser Gebiete dort ihren Ausgangspunkt finden. Bekanntlich erstreckt sich diese größte Insel der Welt vom Breitengrade Christianias bis weit über 80° n. Br., und es ist schon deshalb zu erwarten, daß uns hier große Gegensätze auf allen Naturgebieten begegnen werden. Es ist auch kein Zufall, daß gerade in Grönland Menschen am weitesten drinnen in der Richtung gegen das Herz der arktischen Regionen leben.

Was vor allem dazu beiträgt, Grönland zu dem typischen Polarlande zu machen, ist die gewaltige Eismasse, die, wie es scheint, sein ganzes Innere, eine Oberfläche von mehr als zwei Millionen Quadratkilometer, bedeckt. Wie ein ungeheuerer, glänzender Schild breitet sich dies sogenannte Inlandeis von Meer zu Meer, von den äußersten Küstenstreifen abgesehen alle Landformen versteckend. Allerdings kennen wir über das Innere dieses Gebietes sehr wenig über das hinaus, was uns die Fahrt Nansens gelehrt hat. Während dreier Wochen wanderte er unausgesetzt über ein Schneefeld, dessen Oberfläche meistens spiegelglatt war; kein Stein, kaum ein Staubkörnchen war auf dieser ungeheueren Ausdehnung zu sehen. Nur ganz unmerklich erhebt sich das Eis zu einer Höhenachse hinan, die, wie es scheint, gegen Norden zu weiter ansteigt, hier aber in einer Höhe von etwa 2700 m ü. M. liegt. Mit Ausnahme von Zentral-Asien bildet Grönland mit seiner Eisdecke das hervortretendste Hochplateau, das man bis jetzt auf Erden kennt.

Nach dem Bericht Nansens hat man angenommen, daß sich das Inlandeis über das Land wie eine plastische Masse in Form

eines regelmäßigen Kreisbogens wölbe, und man hat auch Versuche gemacht, nach den von ihm gefundenen Maßen die Wölbungshöhen für viel größere Eisgebiete zu berechnen, wie z. B. für das diluviale Inlandeis in Nord-Europa. So einfach liegen aber die Verhältnisse nicht. Grönland ist da, wo Nansen seine Wanderung machte, ziemlich schmal, und es scheint, daß deshalb die Wölbung hier verhältnismäßig stark ist. Ganz im Süden ebenso wie im Norden ist sie noch stärker, wie an der ersten Stelle Garde, an der andern Peary gezeigt hat, während A. E. Nordenskiöld weiter gegen die Mitte der Insel eine bedeutend geringere Wölbung zu finden glaubte. Daß diese Beobachtung vielleicht richtig war, darauf deuten die merkwürdigen Ergebnisse der Untersuchungen des südpolaren Inlandeises, auf die ich später zurückkomme. Das Rätsel des grönländischen Inlandeises ist mit der einen Überquerung Nansens keineswegs gelöst; sogar die Möglichkeit, dort noch kleine eisfreie „Nunataks" zu treffen, kann jetzt kaum verneint werden.

Viel abwechselnder als das Innere sind die Randgebiete des Inlandeises, aber da diese Gegenden schon durch zahlreiche Beschreibungen bekannt sind, werden wir uns bei ihnen nicht weiter aufhalten. Mehr und mehr überwiegt hier die Abschmelzung über die von dem Inneren vordringenden Massen, und nur ausnahmsweise und dann auf verhältnismäßig kurze Strecken erreicht das Eis das Meer. Bis weit nach Norden trifft man auf der Westseite des Landes fast überall eine breite Küstenzone, die allerdings große Felder von sogenanntem Hochlandeis (lokale Eismassen, an Ort und Stelle gebildet, die oberhalb der Schneegrenze zusammenhängende Gebirgshöhen bedecken) sowie weitgestreckte Nevéfelder und Gletscher von alpinem Typus trägt, aber sonst zu bedeutendem Teile im Sommer schneefrei ist. Nur im Inneren einiger weniger größerer Fjorde erreicht das Inlandeis in voller Macht die See. Es entstehen dabei Talgletscher, die sich aber von allen denen, die man in südlicheren Gebirgsgegenden



1. Grönländische Küstenlandschaft mit dem Inlandeis (Torsukatak bei Disko).

trifft, durch ihre ungeheuere Bewegungsgeschwindigkeit und die Größe der durch sie beförderten Eismassen unterscheiden, und deren Typus man als „grönländisch" bezeichnet. Hier entstehen viele von den großartigen Eisbergen, die von den Küsten Grönlands nach südlicheren Gegenden treiben.

Aber die „Eisströme" jenes Typus sind nicht die Ursprungsstätten aller dieser Eisberge. Nach Norden zu werden sie immer breiter, und in der Melville-Bucht tritt das Eis auf einer Strecke von etwa 350 km fast überall an das Meer heran; noch weiter nördlich ist der Humboldt-Gletscher über 90 km breit. Solche „Eismauern", in Wirklichkeit nur die Ränder des Inlandeises, zeigen natürlich ganz andere Bewegungsverhältnisse wie die eigentlichen Gletscher. In den Süd-Polargegenden werden wir ähnliche Verhältnisse in noch größerer Ausbildung kennen lernen.

Es ist unter diesen Umständen bemerkenswert, daß gerade an der Nordspitze Grönlands die eisfreien Gebiete eine besonders große Ausdehnung zu haben scheinen, während man andererseits, wie schon erwähnt, keineswegs annehmen darf, daß das Inlandeis überhaupt hier weniger mächtig wird.

Gehen wir zu den bis jetzt bekannten Teilen der Ostküste hinüber, so finden wir im Süden Verhältnisse, welche an die der nördlichen Westküste erinnern, d. h. es sind hier weniger große Eisströme mit einer an einer einzigen Stelle konzentrierten Bewegung und Eisbergproduktion, als Eismassen, die an zahlreichen Stellen in breiter Front ans Meer herantreten, während langgestreckte Fjorde, weite eisfreie Gebiete und größere Inselgruppen fehlen oder zurücktreten.

Ziemlich unerwartet unter solchen Umständen zieht sich das Eis bei der Annäherung an den 70. Breitenparallel bedeutend zurück. Dort ist überhaupt eine der interessantesten Gegenden Grönlands, wo noch viele Resultate für die Geographie zu holen sind. An sie wollen wir hier die folgenden Einzelbeschreibungen anknüpfen.

In das breite, größtenteils eisfreie Küstengebiet schneiden hier drei gewaltige Fjordsysteme ein, der Scoresbysund, der König-Oskars-Fjord und der Franz-Josefs-Fjord, die zusammen vielleicht den großartigsten Komplex dieser Buchtbildungen bilden, den man auf der Erde kennt. Das eigentliche Inlandeis ist freilich in keinem dieser Fjorde genauer studiert worden, aber man weiß, daß es bis an ihre innersten Verzweigungen heranreicht. Betrachten wir die Verhältnisse im Scoresbysund. Der äußere Teil des Fjords bildet eine breite Meeresbucht, einem kleinen Binnenmeere ähnlich. Die außerordentlich interessanten topographischen und geologischen Verhältnisse dieser Gegend werde ich gleich besprechen. Erst, wenn man tiefer in den Fjord hineingedrungen ist und sich den Gneisformationen nähert, die, soweit bis jetzt bekannt, die Hauptmasse des Gesteinsgrundes aller Teile des grönländischen Innern bilden, fängt man an, die wirkliche Fjordnatur wiederzuerkennen. Zwischen hohen, steilen Ufern ziehen sich schmale Arme tief in das Land hinein. Die von Ryder geleitete dänische Expedition hat das Innere einiger dieser Fjords während der Winterzeit untersucht, doch in dieser Jahreszeit, wenn alles mit Schnee bedeckt ist, lassen sich Ausdehnung und Eigenschaften der Gletscher nicht so leicht studieren.

Als Mitglied einer späteren dänischen Expedition habe ich an einem Versuche, in einen andern, den nördlichsten dieser Fjords einzudringen, teilgenommen. Doch schon beim Einfahren war unserm Schiffe der Weg beinahe versperrt. Es mußte sich zwischen äußerst zahlreichen riesengroßen Eisbergen hindurchschlängeln, und man darf wohl annehmen, daß das Wasser hier wie auch sonst an der Mündung solcher Fjords seichter ist und eben deshalb viele der größeren Eisberge auf dem Grunde stehen. Das Wetter war herrlich, warm und sonnig, was aber eine Fahrt zwischen Eisbergen recht gefährlich macht. Häufig fallen Stücke von ihnen herunter, die Bewegung pflanzt sich durch das Wasser fort, und bald ist alles, weit und breit, in Aufruhr. Wir mußten

umkehren, ohne das Innere erreicht zu haben, aber schon das, was wir hier sahen, beweist, daß sich ein Zweig des Inlandeises bis an den innern Teil des Fjordes vorschiebt und in ihn abstürzt, denn ein solches Material von Eisbergen, wie sie uns hier den Weg versperrten, würde ein gewöhnlicher Talgletscher niemals liefern können. Die verschiedenen Fjordarme dieser Gegend sind einander in dieser Hinsicht jedoch sehr unähnlich. Ich besuchte auch einen andern, den ein wenig nördlicher liegenden Forsblad-Fjord, zum König-Oskar-System gehörend. Sein schmaler, von wildem Hochgebirge umschlossener Arm endet an einer halbkreisförmigen, steilen Bergwand, die mehrere hundert Meter hoch ist. Gelingt es einem, sie zu erklimmen, so befindet man sich in einem langen, flachen Tale mit vielen kleinen Seen, einem mir sehr interessanten Terrain, weil das, was ich dort vom Gesteinsuntergrunde sah, entschieden gegen die Möglichkeit sprach, daß hier der Fjord durch Spalten oder Verwerfungen entstanden sein könne.

Die Entfernung beträgt hier vom Rande des Inlandeises bis an die äußere Küste mehr als 200 km. Wie sich erwarten läßt, zeigt dieses Gebiet in seiner Natur großartige Gegensätze. In der ganzen Gegend fehlt es natürlich nicht an Eis, an mehreren Stellen sind sogar bedeutende Felder von Hochlandeis vorhanden. Aber auch in dieser Beziehung sind die verschiedenen Gebiete sehr verschieden, und daher wollen wir einen Augenblick bei einer genaueren Beschreibung dieser interessanten Gegend verweilen.

Draußen an der Küste zwischen dem Scoresbysunde und dem König-Oskar-Fjorde liegt das Liverpool-Land, ein Bergland, dessen Gipfel sich freilich im großen und ganzen nicht mehr als etwa 1200 m über das Meer erheben. Dennoch bildet es ein großartiges Alpengebiet, jählings fallen die Uferfelsen nach dem Meere ab, wild, unbesteigbar steil und spitz wie Kirchtürme sind die Berggipfel, und zwischen ihnen ist das Land von zahlreichen tiefen, wilden Tälern durchschnitten, in denen man, wenn auch

gewöhnlich erst in einiger Entfernung vom Meere, Gletscher findet. Es ist die typische Natur eines Gebietes, dessen Grundgestein das Urgebirge ist, und in dem talbildende Kräfte, von Frost und Eis unterstützt, lange wirksam gewesen sind, ohne daß eine mächtige zusammenhängende Eisdecke die scharfen Formen hat ebnen können.

Ganz anders sind die Gebirge auf der Südseite des Scoresbysundes. Das Land bildet hier ein ausgedehntes Plateau, das mit



2. Der Bartholin-Gletscher auf der Ostküste von Grönland (Basalt-Landschaft.)

Eis bedeckt ist und von Tälern durchschnitten wird, im ganzen aber eben ist und keine dominierenden Spitzen und Gipfel besitzt. Die Seiten senken sich treppenförmig nach dem Meere hinab, und das von dünnen Schneerändern verursachte gestreifte Aussehen läßt schon aus der Entfernung die horizontale Lagerung der Gesteinsart erkennen. Wir stoßen hier auf einen Ausläufer der gewaltigen Formation basaltischer Lava, die auf großen Strecken Ost-Grönlands den Gneisuntergrund durchbrochen hat und ihn nun bedeckt. Wie allgemein bekannt, findet man eine

Fortsetzung dieser Vulkanformation auf Island, den Färörn und in ausgedehnten Landstrichen Schottlands und Irlands, und diese Gebiete bilden nur noch die Reste viel größerer Massen, die einst eine mehr oder weniger vollständige Brücke zwischen Europa und Amerika gebildet zu haben scheinen.

Die Untersuchung dieser gewaltigen Landbrücke, die aus vielen Gründen so tief in die Entwicklung der beiden Erdteile eingreift, gehört zu den interessantesten Kapiteln der geologischen Geschichte des nordatlantischen Beckens. Hier tritt uns zuerst die Frage entgegen, wann diese Massen vulkanischen Gesteins wohl entstanden seien. Als unsere Expedition stattfand, glaubte man allgemein, daß sich diese Basalte der Hauptsache nach in der Miocänzeit gebildet hätten. Indessen fand ich am Kap Dalton, das ein wenig südlicher als der Scoresbysund liegt, zwischen mächtigen Basaltbänken eine Einlagerung von Sandstein, die außer Pflanzenversteinerungen auch zahlreiche Spuren von marinen Mollusken enthielt. Diese wurden später von Ravn untersucht, der ihnen eocänes Alter zuschrieb, und damit wird wenigstens der Anfang jener großen vulkanischen Tätigkeit um ein gutes Stück Zeit zurückgeschoben. Die Ergebnisse der Untersuchung der Pflanzenversteinerungen liegen noch nicht vor.

Natürlich ist es wohl möglich, daß die Bildung der Basalte noch lange fortgedauert hat, wie ja die vulkanische Tätigkeit auf Island und der Insel Jan Mayen bekanntlich noch heute fortdauert. Dagegen hat man in Grönland nie eine Spur von tätigen oder jungen Vulkanen entdeckt. Auf eine interessante Erinnerung aus der Zeit, als in diesen Gegenden nicht das Eis, sondern das Feuer herrschte, stieß ich jedoch auf einer Wanderung längs der Küste. An einem Vorsprunge, am Steilabsturz der Lavafelsen sah ich eine gerade aus der Felswand hervorsprudelnde Quelle, einen armdicken Strahl heißen Wassers, das einen durchdringenden Schwefelwasserstoffgeruch verbreitete, und dessen Temperatur $+38^{0}$ C betrug. Es war ein eigentümlicher Anblick, dieses

heiße, dampfende Wasser, das eine üppige Vegetation von grünen Algen erzeugt hatte, wie einen Bach zwischen Schneewehen und Eisblöcken hindurchrinnen und sich in ein Meer, in welchem Eis wohl stets in irgend einer Form vorhanden ist, ergießen zu sehen.

Es mag ja von Interesse sein, daß neue Untersuchungen auch für die südschwedischen Basaltergüsse dasselbe eocäne Alter wahrscheinlich gemacht haben. Es deutet dies darauf hin, daß die Vulkanausbrüche der ganzen nordatlantischen Gegend ziemlich gleichzeitig am Anfang der Tertiärperiode begonnen haben.

Ganz anders als in den eben geschilderten Gegenden ist die Natur der mittleren Teile dieser Fjordgebiete. Im Norden, um den Franz-Josef- und den König-Oskar-Fjord herum, bestehen diese, nach Nathorst, aus Gesteinen, die dem silurischen und dem devonischen Systeme angehören. Die Natur dort ist in ihrer Art die großartigste, die ich auf der Erde kenne. Jählings stürzen die Felswände nach dem schmalen blauen Fjorde ab, auf dessen Oberfläche Eisberge schwimmen, die mit Menschenwerken, unserm eigenen Schiffe zum Beispiel verglichen, riesengroß sind, aber ganz unbedeutend erscheinen, wenn man sie mit dieser gigantischen Natur vergleicht. Bald sind die Gebirgsformen plateauartig, bald erheben sie sich, besonders da, wo die Gesteinschichten steil aufgerichtet sind, zu wildaussehenden Spitzen und Kämmen. Doch was das Bild vor allem merkwürdig macht, das sind die prachtvollen Farben, die sonst in der Polarwelt fehlen, wo ja Weiß und Blau in verschiedenen Abtönungen allerdings die wunderbarsten Lichteffekte hervorrufen, aber doch bis zur Einförmigkeit vorherrschen. Hier besteht das eigentliche Grundgestein aus intensiv gefärbten dunklen, violetten, grünen, gelben, weißen und besonders grellroten Schichten. Keine darüber gewachsene Vegetation verdeckt den Anblick der Berggehänge, die oben ein glänzendes blauweißes Eisband krönt, eine mächtige Masse, die nur in Folge der großen Höhe so dünn aussieht. Nur in gewissen Wüstenländern kann man das nackte Erdskelett in solchen

Farben wie hier sehen, dort aber vermißt man das Leben und den Kontrast, den Meer und Eis diesem Bilde der grönländischen Fjorde verleihen.

Und dann haben wir schließlich das merkwürdigste Gebiet von allen, das auf der Nordseite des Scoresbysundes liegende Jameson-Land. Wer könnte sich wohl denken, daß man hier mitten auf der immerwährend vom Eise blockierten Ostküste Grönlands, von der es durch das Alpenland Liverpool-Land getrennt ist, ein Gebiet von gegen 5000 qkm findet, das keine Gletscher hat und größtenteils aus einer grünenden Heide von Heidekräutern besteht. Das Grundgestein besteht hier aus Juraschichten mit reichen Fossilien, aber man hat selten Gelegenheit, es anderswo zu sehen als auf den innersten Hochplateaus und an den Steilabstürzen der östlichen Uferwände. Der südliche Teil des Landes ist ein niedriges, schwach kupiertes Flachland, dessen Boden überall aus feinem Sande besteht. Von diesem Gebiete steigt man allmählich zu einem ausgeprägten Hochplateau hinauf, das eine zusammengeworfene Masse schön gerundeter Rollsteine bedeckt. Eine solche, sich über dieses ganze ausgedehnte Gebiet erstreckende Bildung hier in einer Höhe von 8 bis 900 m über dem Meeresspiegel zu finden, hätte ich mir nie träumen lassen. Es erscheint mir kaum wahrscheinlich, daß das Meer in so später Zeit so hoch gestanden sei, und ich möchte diese Bildung mit den Rollsteinmassen vergleichen, die



3. Im Inneren des Jameson-Landes.

an mehreren Stellen — ich erinnere hier nur an Island und Patagonien — gerade auf Hochebenen am Rande neuzeitlicher oder alter Eismassen vorkommen und deren Entstehen mit der außerordentlich verstärkten Transportkraft, welche die Gletscherflüsse während gewisser Perioden besonders starker Schmelzung aufweisen, in Verbindung zu stehen scheint. Doch bietet auch diese Erklärung gewisse Schwierigkeiten.

Auf die interessante Natur in den innersten Teilen dieser Fjordgebiete komme ich später noch einmal zurück. Hier möchte ich noch einige Worte über Grönlands Tierwelt einfügen, ein



4. Moschusochsen in Schlachtreihe.

Kapitel, das ich sonst nicht berühren will. Gerade in diesen Gegenden herrscht nämlich der größte Reichtum an Tieren, und besonders im Jameson-Lande ist der Moschusochse heimisch. Während einer achttägigen Wanderung im Innern des Landes hatte ich die beste Gelegenheit, dieses merkwürdige Tier zu beobachten. Die Moschusochsen zeigen keine Furcht vor dem Menschen; nähert man sich ihnen, so stellen sie sich in einer langen Reihe auf, die Kühe und die jungen Kälber weichen ein wenig zurück, ein gewaltiger alter Stier tritt als Anführer vor die Front, und die Köpfe mit den imponierenden Hörnern sind gegen den Herannahenden gerichtet. Stehen sie erst in Schlachtreihe, so rücken sie auch ohne Zögern zum Angriff vor, wobei

sie meistens durch ihre wuchtige Masse imponieren zu wollen scheinen, wenn sie in plumpem Trabe vorwärts stürzen und die langen wolligen Zotteln ihnen so weit vom Leibe stehen, daß sie auf einmal ganz abnorm breit aussehen. Es gehören gute Nerven dazu, ihrem Angriffe standzuhalten, aber nie habe ich gesehen, daß sie jemand verletzten, denn im letzten Augenblicke macht die Herde immer eine Schwenkung und weicht dem Menschen aus, den sie sonst mit ihrer Wucht zu Boden werfen würde.

Außer dem Moschusochsen trifft man hier sogar noch in den höchsten Gebirgsgegenden den weißen Polarhasen, während der grönländische Lemming, in gewissen Jahren wenigstens, die für ihn günstigen Plätze, trockene Stellen mit guter Vegetation, in unzähligen Scharen bevölkert. Zwischen den Uferfelsen scheint das Hermelin nicht selten aufzutreten, und den Eisbären kann man wenigstens im Sommer oft zu den Landtieren rechnen, da man ihn dann an den Abhängen Gras fressen und Beeren suchen sieht. Noch ein Raubtier, der Wolf, scheint jetzt nicht selten zu sein, ist aber erst in den letzten Jahren bekannt geworden.

Dagegen haben wir von einem anderen Säugetier, dem Rentier, das hier früher in großen Herden aufgetreten ist, auf unserer ganzen Reise kein einziges Exemplar gesehen. Nathorst, der auf seiner Expedition wenigstens einige einzelne Rentiere gesehen hat, hält es für möglich, daß der Polarwolf, der von Norden her auf der Einwanderung in dieser Gegend begriffen zu sein scheint, die Rentiere ausgerottet habe. Es ist durchaus nicht unwahrscheinlich, daß diese Erklärung das Richtige trifft, einstweilen aber ist der Wolf noch nicht sehr zahlreich, und in anderen Gegenden können ja Wolf und Rentier neben einander leben, wenn man sich auch sehr wohl vorstellen kann, daß unschuldige Polartiere geraume Zeit brauchen, um sich vor einem neuen Feinde, wie dem Wolfe, fürchten zu lernen, und daß dieser gerade deshalb in der ersten Zeit einen richtigen Ausrottungskrieg

gegen sie führen kann, Daß der Mensch sie ausgerottet haben sollte, halte ich nicht für möglich, aber man kann sich vielleicht eine andere Möglichkeit denken, nämlich die, daß der Moschusochse, dessen Anzahl anscheinend zunimmt, das Rentier aus seinen Weidegründen verdrängt habe. Es ist ja auch nicht sicher, daß das Rentier wirklich ausgerottet ist, vielleicht hielt es sich nur in dieser Jahreszeit in entlegenen Gebirgsgegenden auf, die wir nicht besucht haben.

DIE EINWIRKUNG DES EISES AUF DIE TOPOGRAPHIE DES LANDES.

Grönland ist gegenwärtig das einzige größere Landgebiet der nördlichen Halbkugel, das noch einer allgemeinen Vergletscherung unterworfen ist. Jedoch hat auch dieses Land eine Eiszeit mit noch größerer Ausbreitung des Eises gehabt. Dies beweisen schon allein die Fjorde, die, wie bekannt, nicht auf die bereits geschilderte Gegend beschränkt sind, sondern an allen grönländischen Küsten rings umher vorkommen. So verschieden auch die Ansichten über die Bildung der Fjorde sind, darin stimmen sie alle überein, daß alle diese Buchten einst mit Eis angefüllt gewesen sind und daß sie andernfalls nicht als echte Fjorde bestehen könnten.

In scharfem Kontrast zu den wilden Fjorden mit ihren steilen Ufern stehen die flachen, oft großen Gebirgsebenen, die jene in den niedrigeren Teilen des Landes umgeben. Auch hier findet man überall die stärksten Spuren einer Tätigkeit des Eises in einer späten Zeit, reingeschliffene Felsen mit abgerundeten Formen, umhergestreute Blöcke und zahllose flache kleine Felsenseen.

Es herrscht jedoch die allgemeine Ansicht, daß das Land nie ganz und gar vom Eise bedeckt gewesen sei. Auf den erwähnten Felsenebenen erheben sich an mehreren Stellen ganz unvermittelt wilde, steile Bergspitzen. Der „Umanakfelsen" und der „Teufelsdaumen" sind bekannte Beispiele; andere, die

auf der grönländischen Südostküste liegen, hat Nansen beschrieben. Diese sollen sich einst bei der größten Ausbreitung des Eises als „Nunatakker“ aus ihm erhoben und durch Einwirkung des Frostes ihre Gestalt erhalten haben.



5. Landschaft aus Südwest-Grönland.

Diese Ansicht ist mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen. An und für sich gibt es kein Hindernis, daß auch diese Spitzen eine kurze Zeit lang mit Eis bedeckt gewesen sind, wenn nur seitdem hinreichend Zeit für die Ausbildung ihrer topo-

graphischen Details verflossen ist. Auch darf man nicht annehmen, daß die eben erwähnten Bergebenen direkt durch Abhobelung aller Unebenheiten durch das Eis entstanden seien. Verwitterung durch Frost muß auch hier bei der Zerstörung hervorstehender Bergpartien mitgewirkt haben.

Der zuletzt genannte Landschaftstypus ist bisher nur aus den Beschreibungen gewisser Teile des Küstengebietes bekannt. Er ist jedoch viel weiter verbreitet. Wenn man in das Urgebirgsland in den tiefsten Fjorden kommt, so sieht man, wenigstens auf der Ostküste, wie sich die hohen Berge, die weiter draußen spitz waren, immer mehr zu plumpen, gleichsam abgehobelten Bergmassiven zusammenschließen. In ihrer typischsten Ausbildung habe ich diese eigentümliche Erscheinung im Innern des Forsblad-Fjordes gesehen, auf Photographien kann man sie von vielen Stellen, z. B. vom Franz-Josef-Fjorde, studieren.

Mir macht es den Eindruck, daß große, wenn nicht gar die hauptsächlichsten Teile des grönländischen Innern ein ausgedehntes verhältnismäßig ebenes Urgebirgsplateau bilden, das zwar von Tälern durchfurcht ist, aber im großen betrachtet, zusammenhängt und sich am Rande langsam zu den bereits geschilderten niedrigeren Plateaus abdacht. Glaubt man, wie gewöhnlich, daß diese ihre Gestalt durch das Eis erhalten haben, so muß man dies auch von den inneren großen Bergebenen, die jetzt in der Regel ganz vereist sind, annehmen.

Auf die Frage der genaueren Mechanik dieser Plateaubildung kann ich mich hier nicht einlassen. Es ist ja möglich, daß sie älter ist als die ganze Vergletscherung, aber wahrscheinlicher erscheint jedoch die Ansicht, die ich eben angeführt habe. Es ist allerdings schwer sich zu denken, daß die Eisbewegung direkt eine Ebene schaffen kann, dagegen scheint es erklärlich, daß die Frostwitterung gerade in einem Gebiet, wo die Eisbewegung langsam ist, die überragenden Nunatakhöhen viel schneller abtragen muß, als die dazwischen liegenden Senken

vertieft werden, sodaß dadurch ein für vergletscherte Hochlandsgebiete charakteristischer Sondertypus von einer „Fastebene“ entsteht. Die Sache hat für die Beurteilung des Einflusses, den Binneneis auf die Topographie eines Landes ausübt, großes Interesse. Wir werden später sehen, daß sich dieselbe Form in allen Gebieten wiederfindet, die einst einen Ausgangspunkt größerer Vereisungen gebildet haben.

DAS KLIMA.

Was die Polarnatur vor allem anderen charakterisiert und ihr zu Grunde liegt, sind natürlich die klimatischen Verhältnisse, und schon deshalb muß ich zuweilen auf sie zurückkommen, wenn auch die Temperaturverhältnisse nur in aller Kürze angeführt werden sollen. Bei Grönlands bedeutender Längenausdehnung, die sich über etwa 23 Breitengrade erstreckt, muß das Klima natürlich in den einzelnen Teilen sehr verschieden sein. Doch kann man sagen, daß das grönländische Klima im Sommer überall, auch in den südlichsten Teilen, im Verhältnis zu den Breitengraden sehr kalt ist, was wohl zunächst von den kalten Polarströmen, denen man auf allen Seiten begegnet, herrührt. Der Winter dagegen ist in Süd-Grönland recht mild. Die folgende kleine Tabelle gibt über den Charakter des Klimas besser Aufschluß, als es lange Beschreibungen tun würden. Zur Vergleichung mit dem grönländischen Godthaab, das auf 64° 11′ n. Br. liegt, habe ich drei *unmittelbar an der Küste* auf ungefähr demselben Breitengrad liegende Orte gewählt: St. Michaels in Alaska, Hudsons Sund im nordamerikanischen Archipel und Christiansund in Norwegen.

	Im kältesten Monat	Im wärmsten Monat	Im Jahre
Godthaab	− 10,0°	+ 6,8°	− 1,9°
St. Michaels	− 17,8°	+ 12,1°	− 3,0°
Hudsons Sund	− 31,0°	+ 3,1°	− 12,8°
Christiansund	+ 1,0°	+ 13,6°	+ 6,2°

Auf diesem Breitengrade ist Christiansund die wärmste Gegend der Erde, Hudsons Sund ist, wenigstens im Sommer, wohl die kälteste, aber Grönland gibt ihm in dieser Jahreszeit nicht viel nach. Daß es auch mit den Ufern des Beringsmeeres verglichen ein kaltes Sommerklima, aber bedeutend wärmere Winter hat, geht aus der Tabelle hervor.

In Nord-Grönland sind jedoch auch die Winter kalt, und hoch im Norden unter 82° hat man eine Jahresmitteltemperatur von beinahe — 20° gefunden, die kälteste, die bisher auf der Erde beobachtet worden ist.

Charakteristisch für das grönländische Klima sind ferner die außerordentlich schnellen Temperaturwechsel, die den vom Lande kommenden Föhnwinden folgen. Im Scoresbysund hat man z. B. im Winter beobachtet, daß die Temperatur in einer Stunde um 24° gestiegen ist, nämlich von — 20° auf + 4°, und die höchste Temperatur kann bei solchem Winde noch viel höher sein. Dasselbe Phänomen beobachtet man an vielen Stellen in Grönland, kein anderes Polarland zeigt es in solcher Ausdehnung, und man kann sich denken, wie ungemütlich für den Menschen ein Klima sein muß, das mitten in der Polarnacht derartige plötzliche Umschläge von der intensivsten Kälte zum Tauwetter mit stürmischem Winde zuläßt.

Man kann sich nicht wundern, wenn die Eskimos und wohl auch andere Leute ohne Naturerkenntnis aus diesen eigentümlichen Winden, die aus Grönlands Innerem so starke Wärme mitbringen, darauf schließen, daß es dort drinnen irgendwo ein warmes Land geben müsse. Dieser Schluß ist, wie bekannt, ganz unrichtig; Nansen meint, ganz im Gegenteil im Innern Grönlands Temperaturen gefunden zu haben, die auf ein ungeheuer kaltes Klima schließen lassen. Der Berechnung nach würde die Temperatur, auf den Meeresspiegel reduziert, mitten auf dem Inlandeise ungefähr 15° kälter sein als an der Küste. Schon mitten vor Godthaab würden wir also als Jahresdurchschnittszahl — 17° haben,

und man würde nicht weit nach Norden zu gehen brauchen, um auf den kältesten Teil der ganzen nördlichen Halbkugel zu stoßen. Indessen erscheinen uns diese Ziffern recht unzuverlässig, obgleich ja alles dafür spricht, daß das Klima im Innern eines großen Landeisgebietes wirklich sehr niedrig ist, wenigstens im Herbst und im Frühling. Die Temperaturserie Nansens, die von anderen ähnlichen Beobachtungen wohl kaum völlig bestätigt wird, ist zu kurz, als daß man so allgemeine Schlüsse ziehen könnte, besonders nicht für die Wintertemperatur und auch schwerlich für den Hochsommer. Am besten ist es, offen einzugestehen, daß die meteorologischen Verhältnisse auf dem grönländischen Binneneis noch zu den Rätseln gehören, deren Lösung zu erfahren wir nur wünschen können.

DIE ESKIMOS UND GRÖNLANDS JETZIGE KOLONISATION.

Bis die weiße Rasse während der letzten Jahrhunderte auch in diese Gegenden eingedrungen ist, haben die Bewohner der Polarwelt nur aus einer einzigen Völkergruppe, den Eskimos, bestanden, und noch heute leben diese auf Grönland dem Pole vier Breitengrade näher als die nördlichsten, von weißen Menschen regelmäßig bewohnten Kolonien. Die Eskimos sind freilich nicht nur auf Grönland beschränkt, aber man hat sie dort am besten kennen gelernt, und daher müssen wir unsre Beschreibung dieses Volkes an die Schilderung dieses Landes anschließen.

Von der asiatischen Seite des Beringsmeeres an bis an die Ostküste Grönlands — also beinahe auf dem halben Umfange der Erde — und vom Inglefieldgolfe an bis zur Hamiltonbucht an der Küste Labradors, — eine Entfernung wie von Stockholm bis an die südlichste Spitze Griechenlands, — lebt dieses merkwürdige Volk, dessen Sprache ganz isoliert dasteht, während ihre Mundarten so wenig von einander verschieden sind, daß sich ein Eskimo innerhalb jenes ungeheueren Gebietes überall verständlich machen kann. Und dennoch haben sie einst eine

größere Ausbreitung gehabt; beinahe so weit, wie sich die Landmassen nach Norden erstrecken, hat man ihre Spur gefunden,



6. Ostgrönländer.
(3 ein Mann, 1, 2, 4 Weiber, von denen 1 und 2 je ein Kind im Pelze auf dem Rücken tragen.)

und als norwegische Vikinger Amerika entdeckten, trafen sie an der Küste schon auf dem Breitengrade von Neu-Fundland eine Bevölkerung mit Booten aus Tierfellen, die aller Wahrscheinlichkeit

nach aus Eskimos bestand. Die Entfernung zwischen den nördlichsten Wohnplätzen der Eskimos und ihren südlichsten würde damals also 35 bis 37 Breitengrade betragen haben.

Wenige Fragen können dem Ethnographen größeres Interesse abgewinnen, als die Frage nach der Abstammung und den Wanderungswegen der Eskimos, doch noch ist das uns zur Verfügung stehende Material zu gering, um sie mit Sicherheit zu beantworten. Früher nahm man meistens an, daß sie aus Asien stammten, eine Ansicht, die ja richtig sein kann, wenn man nur ihre ursprüngliche Heimat kennen zu lernen wünscht, die es aber schwerlich ist, wenn man wissen will, wo die typische Eskimokultur entstanden ist. Hamberg hat in einer vor kurzem erschienenen Abhandlung die bereits früher ausgesprochene Ansicht, daß Alaska die Wiege der Eskimokultur sei, verteidigt, gründet sie aber auf die Annahme, daß die Aleuten zu demselben Volke wie die Eskimos gehören, was sich indessen gegenwärtig schwer beweisen läßt. Am wahrscheinlichsten erscheint die Annahme, daß die Eskimos ursprünglich in dem westlich von der Hudsonbai liegenden Gebiete gelebt haben. Es ist ja auch viel wahrscheinlicher, daß sie sich von einer so zentral gelegenen Gegend aus verbreitet haben, als daß sie von der äußersten Grenze ihres jetzigen Gebietes so ungeheuer weit in einer Richtung vorgedrungen sein sollten.

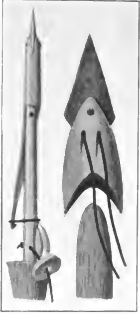
Nach Grönland sind sie wohl über Ellesmereland und den schmalen Smithsund gekommen. Im einzelnen hat man verschiedene Wanderungswege angenommen; gerade in dieser Gegend mit ihrer wahrscheinlich starken Landhebung ist wohl einige Aussicht dazu vorhanden, die Zeit jener Wanderungen und die Straßen, die eingeschlagen wurden, durch gewissenhaftes Studieren älterer Ruinen in ihrer Lage zum Ufer feststellen zu können. Ob die Eskimos nachher längs der Westküste nach Süden gezogen oder erst nach Norden abgebogen sind, um längs der Ostküste über Grönlands Südspitze nach der Westküste zu gelangen, ist

noch nicht endgültig festgestellt. Wie dem auch sei, wir wissen, daß Grönlands erste Entdecker schon vor tausend Jahren Spuren gefunden haben, daß das Land bewohnt gewesen ist, wenn auch wohl nur vorübergehend, wenigstens im Süden, da die beiden Rassen erst dreihundert Jahre später miteinander in persönliche Berührung getreten zu sein scheinen.

Man sollte zunächst erwarten, daß ein unter so schwierigen äußeren Verhältnissen isoliert lebendes Volk auf einer sehr niedrigen Kulturstufe stehen würde. In sozialer Beziehung ließe sich dies vielleicht von ihnen sagen. Nimmt man ihre Hexenmeister und Zauberer, die „Angekokker" aus, so gibt es bei ihnen weder Anführer, noch Häuptlinge, kein Zusammenhalten in Stämmen, keine Gesetzgebung und auch keine Gerichtsbarkeit.[1]) Doch trotz alledem muß man sie als ein psychisch hochstehendes Volk betrachten. Ihre Sprache ist sehr entwickelt, ihr Zeichentalent ist oft bewundert worden, und sie besitzen einen auffallenden Reichtum an Sagen, Märchen und Liedern, von denen sich wohl viele aus uralter Zeit erhalten haben, während man andrerseits in Grönland auch Lieder hören kann, deren Text der neuesten Kopenhagener Melodie angepaßt worden ist. Ihre Vorliebe für diese Art Volkspoesie hängt vielleicht mit der langen Winternacht zusammen, in der sie jedenfalls zwischendurch reichliche Zeit haben, sich in ihren Hütten, wo sie von ihren gesammelten Vorräten, solange diese reichen, leben, nach Gefallen derartigen Vergnügungen zu widmen. In den dänischen Kolonien sind überall Schulen, die von eingeborenen grönländischen Lehrern geleitet werden, und man hat dort gute Gelegenheit, die Kinder beim Unterricht zu beobachten. Sie lernen ungefähr dasselbe wie andere Kinder in Volksschulen und mit ungefähr gleichem Resultat. Doch ist ihre Begabung ziemlich ungleich verteilt, zum Rechnen z. B. sollen sie keine besondere Anlage haben.

1) Wenigstens kann man wohl sagen, daß kaum ein Volk bekannt sei, bei dem alles dies noch weniger entwickelt ist als bei den Eskimos.

Was jedoch die Bewunderung eines jeden, der dieses merkwürdige Volk kennen gelernt hat, erregt, das ist ihre hochentwickelte materielle Kultur, die sich der Natur, in welcher sie leben, auf wunderbare Weise anpaßt. Der Beweis hierfür ist nicht schwer zu bringen, er liegt schon darin, daß sich die Europäer, die unter denselben Verhältnissen zu leben gezwungen sind, dieser Kultur in sehr vielen Dingen anpassen, und die Fortschritte der modernen Polarforschung beruhen in vielem darauf, daß sie von den Eskimos gelernt hat, wie man in den Polarregionen leben muß.



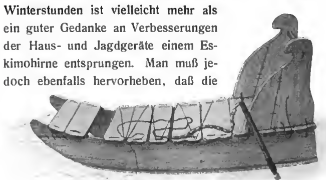
7. Harpunenspitzen der Eskimos. (Ostgrönland.)

Leicht ließen sich auch hierfür Beispiele anführen; man denke nur an ihre Boote, gewiß das denkbar beste Modell unter ihren Verhältnissen, in einem Lande, wo Holz ganz fehlt; an ihre Jagdgeräte, Hütten (vergl. Bild im Kap. V), Hundeschlitten und noch vieles andre, darunter nicht am wenigsten ihre praktische Kleidung.

Bedenkt man jedoch, welch bedeutender Teil von allem diesen sich unter den Eskimos selbst hat ausbilden müssen, und welch einzig dastehende Reihe von Erfindungen und sinnreichen Anpassungen dieses kleine Volk, das wohl nie aus mehr als einigen zehntausend über große Areale zerstreuten Menschen bestanden hat, sich selbst verdankt, so muß man gewiß der Ansicht beistimmen, daß die Kultur der Eskimos von allen auf der Erde bekannten eine der merkwürdigsten sei.

Als einen möglichen Erklärungsgrund, der dabei mitgewirkt hat, muß ich die eigentümlichen Naturverhältnisse hervorheben,

die einerseits die Tat- und Willenskraft der Menschen in ganz andrer Weise anspannen als es in den glücklicheren Ländern des Südens der Fall ist, sie aber andrerseits nicht in ewiger Sklaverei im Erwerben ihres Lebensunterhaltes halten, sondern sie im Gegenteil dazu zwingen, jährlich eine Zeitlang ein müßiges Leben zu führen. Diese Zeit kann nicht nur mit Spiel, Gesang, Schlafen und Essen ausgefüllt werden, es bleibt immer noch reichlich Muße zum Nachdenken übrig, und in den langen Winterstunden ist vielleicht mehr als ein guter Gedanke an Verbesserungen der Haus- und Jagdgeräte einem Eskimohirne entsprungen. Man muß jedoch ebenfalls hervorheben, daß die



8. Hundeschlitten und Peitsche (Ostgrönland).

Einförmigkeit der Kultur ein wenig dagegen spricht, und annehmen, daß entweder irgend eine spätere Berührung zwischen weitzerstreuten Stämmen stattgefunden habe oder, was wahrscheinlicher ist, das Gemeinsame der Kultur, die wir Eskimokultur nennen, in einem begrenzten Gebiete unter Naturverhältnissen, die an die grönländischen erinnern, d. h. auf einer hocharktischen Küste mit genügendem Reichtum an Robben und anderen jagdbaren Tieren zur Beschaffung bedeutender Wintervorräte entstanden sei.

Grönland ist jedoch nicht nur die Heimat der Eskimos, sondern auch die einer weißen Bevölkerung, die hier in bedeutend größerer Nähe des Poles als auf irgend einem anderen Punkte des Erdballes lebt. Viele sind es nicht, etwa 150 in ganz Grönland.

Nachdem das Land während vieler Jahrhunderte so gut wie ganz vergessen worden war, begannen die Dänen es am Anfange des 18. Jahrhunderts wieder ernstlich zu kolonisieren. Ein wenig Bergbau, bei dem es hauptsächlich auf den im Ivigtut



9. Pelzhemd der Eskimos (aus Eisbärenfell).

vorkommenden Kryolit abgesehen ist, ist hier lange betrieben worden, doch im übrigen waren bisher alle Bemühungen auf die Erziehung der Eskimos und den Handel mit den von ihnen erlangten Erzeugnissen gerichtet. Dieser Handel ist durchaus nicht unbedeutend, jährlich werden durchschnittlich über 200000 Seehundsfelle

versandt, dazu ein Paar Tausend Tonnen Tran und Fischlebern, Eiderdunen, eine nicht geringe Anzahl von Blaufuchs- und Weißfuchsfellen, Eisbärenhäute u. dergl.

Diese ganze Tätigkeit steht nun unter der direkten Kontrolle der dänischen Regierung, der sie jedenfalls jetzt mehr kostet, als sie ihr einbringt. Es wäre sehr interessant, näher auf das Verhältnis dieser Kolonialverwaltung, die den Namen „Königlich-Grönländischer Handel" führt, zu den Eingeborenen einzugehen, doch ich muß mich hier auf ein paar Worte beschränken. Ich will mich nicht darüber äußern, ob sich vielleicht an ihrer Tätigkeit, die darauf ausgegangen ist, alle Berührung mit der Außenwelt als der Bevölkerung schädlich nach Möglichkeit zu verhindern, auch mancherlei verbessern ließe und jetzt die Zeit für etwas größere Freiheit gekommen wäre. Indessen, wenn auch die Kolonisationsgeschichte der europäischen Völker reich an düsteren Seiten ist und viele unnötig hervorgerufene Leiden aufgezeichnet hat, so ist die dänische Grönlandskolonisation wahrscheinlich immer noch ihr hellstes Blatt. Wenigstens kenne ich kein anderes Beispiel, daß ein Volk seine Aufgabe, ohne ausschließliche Rücksicht auf wirtschaftlichen Gewinn für ein Naturvolk zu sorgen, so richtig aufgefaßt hat. Hier ist nie die Rede davon gewesen, die Eingeborenen mit Gewalt aus ihren Gewohnheiten und Vorstellungen zu reißen, die Entwicklung ging langsam vor sich, aber die Bevölkerung ist dadurch gestärkt und gekräftigt worden, und das kleine Nachbarvolk des Nordpoles, das bei allen, die es kennen gelernt haben, so viel Mitgefühl und Sympathie erweckt hat, ist, ohne die von ihm selbst für sich selbst erfundene Lebensweise aufgeben zu brauchen, in der Entwicklung so weit fortgeschritten, daß es unter dem Schutze einer vernünftigen Gesetzgebung jetzt fähig sein dürfte, auch mit andern Völkern in nähere Berührung zu treten, falls sich dies als notwendig herausstellen sollte.

Es ist die Folge dieser klugen Behandlung, daß sich Grönlands einheimische Bevölkerung langsam zu vermehren scheint.

Ihre Anzahl belief sich am Anfange dieses Jahrhunderts auf etwa 11 400 Individuen. Dies hindert jedoch nicht, daß auch sie dem Schicksale aller kleinen isolierten Naturvölker, nach und nach auszusterben, anheimfallen werden. So gering auch die Anzahl der dort lebenden Dänen ist, so findet doch eine Rassenvermischung statt, die von der Statistik nicht berücksichtigt wird, und die Westgrönländer sind kein reiner Volkstypus mehr.

Grönland hat ohne Zweifel viele Erwerbsquellen, namentlich am Bergbau, Fischereibetrieb und Walfischfang, und kann noch einer reichen Entwicklung entgegengehen. Die südlichsten Teile sind ja auch keineswegs jene arktische Eiswüste, die man sich wohl meistens denkt. Hierbei gilt es nur, auch darauf zu achten, daß die einheimische Bevölkerung nicht zu sehr darunter leide. Der Tag z. B., an dem die Seehunde ganz ausgerottet sein werden, wird wohl auch der letzte der selbständig grönländischen Eskimokultur sein. Doch bei der lobenswerten Politik, welche die dänische Regierung diesen ihren am entferntesten wohnenden Untertanen gegenüber beobachtet hat, kann man wohl hoffen, daß jener Tag sobald noch nicht kommen werde.

2. ISLAND UND JAN MAYEN.

Auf der grönländischen Ostküste haben wir bereits ein ausgedehntes Gebiet basaltischer Gesteinarten kennen gelernt und in der heißen Quelle auf der Henryhalbinsel tritt uns eines der letzten Zeichen der erlöschenden vulkanischen Kräfte entgegen. Doch, um viel stärkere Spuren dieser Kräfte anzutreffen, braucht man sich nicht weit von jenen Gegenden zu entfernen. Draußen im Eismeere, etwa 500 km östlich von der Mündung des Scoresbysundes, liegt eine einsame Felseninsel, die nur gegen 360 qkm groß ist. Diese Insel, die nach einem ihrer ersten Entdecker den Namen Jan Mayen trägt, liegt ungefähr auf der Grenze zwischen dem warmen Wasser des Golfstroms und dem kalten Eisstrome Ostgrönlands; infolgedessen ist ihr Klima so stürmisch und veränderlich wie wenige andre auf Erden, aber ohne strenge Kälte. Die Natur ist ganz hocharktisch, die Vegetation unbedeutend und an höheren Tierformen trifft man nur den Polarfuchs nebst zahllosen Seevogelscharen. Doch die Natur selbst ist außerordentlich interessant. Der südliche Teil der Insel ist schmal und ziemlich niedrig und auch im Sommer nicht gerade sehr mit Eis und Schnee bedeckt. Hier erhebt sich eine Berghöhe neben der anderen, und jede ist ein prachtvoll ausgebildeter Vulkankegel mit regelrechtem Krater, welcher Zeugnis davon ablegt, daß noch nicht lange Zeit vergangen sein kann, seit das vulkanische Feuer hier in Tätigkeit war.[1]) Den nördlichen Teil dagegen nimmt ein einziger gewaltiger Vulkanberg, der Beerenberg, ein, der großartigste der ganzen arktischen Region. Sein

1) Ob dagegen wirklich vulkanische Ausbrüche hier in spätester Zeit stattgefunden haben, ist wohl nicht erwiesen. Man hat die sogenannte Eier-Insel als einen Vulkankrater beschrieben, der noch im 19. Jahrhundert Ausbrüche gehabt habe. Nach der Form und dem Aufbau dieses Berges zu beurteilen halte ich dies für wenig wahrscheinlich.

nie von Menschen bestiegener Gipfel erhebt sich in regelmäßiger Kegelform mehr als 2500 m über den Meeresspiegel und ist in einen bläulichglänzenden Eismantel gehüllt, der stellenweise bis an das Seeufer hinabreicht. Daß der Beerenberg ein alter Vulkan ist, kann man keinen Augenblick bezweifeln, aber unanfechtbare Ausbrüche sind auch hier niemals beobachtet worden.

Wenn wir nun für einen Augenblick zu südlicheren Gegenden übergehen, so treffen wir in der nordwestlichen Ecke Europas, auf der Westküste Schottlands und im nördlichen Irland, dieselben basaltischen Gesteinarten wie in Grönland, und auch die eigentümliche, interessante kleine Gruppe der Färöer ist aus denselben regelmäßigen dunklen Bänken vulkanischen Gesteins aufgebaut.



10. Der Beerenberg (2500 m) auf Jan Mayen.

Stehen diese um das nordatlantische Becken weit zerstreuten Gebiete nun miteinander in Verbindung? Um diese Frage zu bejahen, muß man einen mächtigen vulkanischen Kern, um welchen sie sich gruppieren, nachweisen können. Diesen Kern finden wir in Island, der größten Vulkaninsel der Erde, die wie ein gewaltiger Brückenpfeiler, ausschließlich aus Basalt und Lavamasse aufgebaut, auf der Grenze zwischen Europa und Amerika liegt. Wenn wir sie einen Brückenpfeiler nennen, so ist dies nicht nur als Gleichnis anzusehen, denn es scheint sehr wahrscheinlich zu sein, daß alle diese zerstreuten Reste einst ganz oder doch beinahe zusammengehangen und so eine wirkliche Brücke zwischen den beiden Weltteilen gebildet haben. Wir müssen einen

Augenblick hier verweilen, um einige Züge der Entwicklungsgeschichte des Gebietes zu sammeln.

Es war im Anfange der Tertiärzeit, als, nach beinahe vollständiger Ruhe während langer geologischer Perioden, die vulkanische Tätigkeit im europäischem Gebiete wieder begann, um einen Umfang wie noch nie zuvor anzunehmen. Ungeheuere Massen basischer Basaltlava brachen hervor und legten sich in Decken aufeinander. Ob es im jetzigen atlantischen Ozean schon vorher Land gab, wissen wir nicht, indessen scheint soviel gewiß zu sein, daß alle oder die meisten der Laven, die wir jetzt innerhalb dieses Gebietes wahrnehmen können, auf Land ausgebrochen sind, und an nicht wenigen Stellen, besonders auf Island, hat man als Erinnerungen aus jener Zeit kleine Kohlenfunde oder Lager aus angebrannten, plattgedrückten Baumstämmen, sogenanntem Surturbrand, die bisweilen in Schiefer und Sandstein mit Blätterabdrücken und Resten von Süßwasserorganismen eingebettet sind. Als diese Pflanzen lebten, war das Klima mild; man hatte damals auf Island, nach der Berechnung Heers eine mittlere Jahrestemperatur von etwa 11,5°, also 7 bis 10 Grade mehr als jetzt und ungefähr dasselbe Klima, das man heutzutage bei Paris oder Bukarest wiederfindet. Mit der Frage, wann diese vulkanische Tätigkeit stattfand, haben wir uns schon im vorigen Kapitel beschäftigt. Wenn auch erwiesen wurde, daß sie bereits während der Eocänzeit begonnen hat, so läßt es sich doch im voraus annehmen, daß zur Bildung so großer Massen ungeheuere Zeiträume erforderlich gewesen sein müssen, und wir wissen ja, daß auf Island die Vulkane noch heute tätig sind.

Man kann jedoch auch aus einem andern Grunde darauf schließen, daß seit dem Entstehen dieser Basalte lange Zeit verflossen sein muß. Es hat nämlich seitdem eine ungeheuere Zerstörungsarbeit stattgefunden, und von den ursprünglichen Landmassen sind, wie sich leicht zeigen läßt, verhältnismäßig

unbedeutende Reste, deren größter Island ist, übrig geblieben. Es erscheint unwahrscheinlich, daß das Meer allein mit seinen Wellen ein so großes Gebiet verschlungen haben sollte, vulkanische Kräfte, Erdbeben und Senkungen haben wohl dabei mitgewirkt. Auch diese Erscheinungen kann man heutzutage am besten auf Island selbst studieren.

Die Insel erstreckt sich von $63\frac{1}{2}^0$ nördlicher Breite nach dem Polarkreise hinauf und umfaßt ein Gebiet von etwas mehr als



11. Mündung des Dyrafjords (Nordwest-Island).

100000 qkm, sodaß sie ungefähr so groß wie der Distrikt Norbotten in Schweden oder beinahe wie Süddeutschland ist. Seiner Lage nach ist Island also eigentlich gar kein wirkliches Polarland, und sein Klima ist auch nicht besonders kalt. Die mittlere Jahrestemperatur ist im südlichsten Teile Islands beinahe dieselbe wie in Stockholm (+ 5°), aber dennoch ist der Charakter des Klimas und der Natur dort ganz anders als z. B. in Schweden. Er wird teils durch die ozeanische Lage der Insel und teils durch den Umstand bestimmt, daß Island in der Regel auf allen Seiten von warmem atlantischen Wasser umflossen wird. Hier-

durch wird das Klima als Ganzes mild, und der Winter besonders ist an der Südküste wärmer als in Hamburg oder Berlin, aber auch im Norden kaum kälter als in Upsala. Der Sommer dagegen ist kalt, und hierin macht sich die benachbarte Eismasse des Polarmeeres geltend, die bei nördlichen und westlichen Winden nicht selten an die Nord- und Nordostküsten hinuntertreibt und im Sommer den Verkehr mit diesen Gegenden oft monatelang unmöglich macht. Infolgedessen entsteht auf Nordisland ein Sommerklima, das in Europa nur an dem in den Tundren und an den Ufern des Karischen Meeres herrschenden ein Gegenstück hat, und nur drinnen in den Fjorden steigt die mittlere Sommertemperatur über $+10^0$. Schon infolge der Lage des Landes ist überdies das Klima außerordentlich stürmisch, feucht und neblicht, und man kann sich also leicht denken, daß auch die Vegetation dürftig sein muß. Die ganze Insel ist heutzutage unbewaldet, ein paar geschützte Stellen ausgenommen, wo die Vegetation aus Birken mit knorrig gewundenen Stämmen bis zu 8 m Höhe und Ebereschen, die noch ein bischen höher werden können, besteht. Es ist indessen wahrscheinlich, daß hier das Eingreifen des Menschen und vor allem weidendes Vieh einen ungünstigen Einfluß gehabt haben. Unsre gewöhnlichen Getreidearten werden ebenfalls nicht reif, wenigstens nicht so regelmäßig, daß sie zu Ackerbau Veranlassung geben könnten.



12. Der See Lagarfljot.
Am Ufer ein Birkenwald, der am höchsten gewachsene in ganz Island.

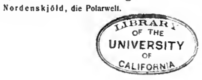
Auf diese Fragen werden wir jedoch später zurückkommen; jetzt wollen wir noch ein wenig bei der Entwicklungsgeschichte des Landes verweilen.

Um die Mitte oder während des späteren Teiles der Tertiärperiode hatte die vulkanische Tätigkeit angefangen, im nordatlantischen Gebiete aufzuhören, und die Zerstückelung der Landbrücke zwischen Europa und Amerika begonnen. Damals begann Island zuerst als selbständige Insel zu existieren. Diese hatte sich, wie jetzt die Färöer, ausschließlich aus basaltischen Gesteinarten gebildet, die bei vulkanischen Ausbrüchen eine Decke nach der andern nach und nach zu einer mindestens 3000 m mächtigen Masse aufgestapelt hatten. Daß die Insel noch viel größer als heute war, geht schon daraus hervor, daß man draußen auf den äußersten Inseln zwischen Basaltbänken hoch über dem Meere Spuren von alten Flußbetten angetroffen hat, und zu demselben Schlusse gelangt man auch durch das Studium des die Insel umgebenden Meeresbodens. Island ruht nämlich auf einem Sockel, der eine Breite von 80 bis 140 km außerhalb der jetzigen Küstenlinie hat und sich allmählich zu einer Tiefe von etwa 400 m abdacht, worauf er — außer an zwei Stellen, wo er durch schmale unterseeische Bänke mit Grönland und den Färöern in Verbindung steht, — steil nach den großen Meerestiefen abfällt.

Man kann dieses Unterseeplateau kaum auf andre Weise erklären als so, daß es sich durch Abrasion des Meeres, d. h. durch Einwirkung der Wellen gebildet hat. Es muß ungeheuere Zeitperioden erfordert haben, ehe ein mehr als 1000 m hohes Land Stück für Stück von den Wellen fortgespült worden ist. Man wundert sich indessen weniger, wenn man sieht, wie gewaltig die Kräfte sind, die heutzutage an der Zerstörung des Landes arbeiten. Oft führt draußen am äußersten Meeresrande ein Reitweg längs der Gehänge hoch oben zwischen den Felsen am Ufer entlang. An andern Stellen erhebt sich das Land unbeschreiblich wild und steil aus dem Meere, so daß die lotrechte

Wand einen Durchschnitt der Eingeweide des Felsgrundes zeigt. Harte Bänke und Gänge stehen wie Mauern da oder bilden spitze Säulen, während losere Partien zu gewaltigen Grotten und Höhlen oder zu Gewölben, welche die festere Gesteinmasse durchbrochen haben, ausgehöhlt worden sind. Auch bei ruhigem Wetter wälzt sich eine schwere Brandung gegen den Fuß der Felsen; bei Sturm – und Stürme sind hier gewöhnlicher als sonst irgendwo an den europäischen Küsten – steigert sich die Tätigkeit des Meeres aufs äußerste. Es ist ein großartig wildes Bild, das man von dem oberen Bergplateau sieht, wenn die schaumgebrochenen Wellen sich zu schwindelnder Höhe erheben, um mit voller Kraft hinabzustürzen und dann wieder gegen die Felswand geschleudert zu werden.

Jedoch haben auch in späterer Zeit vulkanische Kräfte dazu beigetragen, dieses Land zu zerstören und zu verkleinern. Während in fast allen umliegenden Gebieten die vulkanische Tätigkeit schon früh aufhörte, hat sie auf Island schon vor dem Ende der Tertiärperiode mit erneuter Kraft eingesetzt. Es hat den Anschein, als sei die ganze Masse der Insel von N. O. nach S. W. auseinandergebrochen, wobei beide Landstücke sich nach innen gesenkt. In Verbindung hiermit ist eine ungeheuere Masse vulkanischen Materials, hauptsächlich Asche und Tuff, hervorgebrochen und deckt jetzt beinahe die Hälfte des Areals der Insel, wo sie die durch klassische Untersuchungen bekannte, berühmte Palagonitformation Islands bildet. Gleichzeitig hat man auch Eruptionen von Basalt oder, wie er hier genannt wird, Doleritlava, und diese Gesteinart zeigt oft hübschen Gletscherschliff, an dem man erkennen kann, daß sowohl der Dolerit und der Palagonit älter sind, als wenigstens ein Teil der Eiszeit. Man kann jedoch noch weiter gehen. Der isländische Geologe Pjeturson hat die interessante Beobachtung gemacht, daß ein großer Teil der Breccienbildungen, die es in dem obern Teile der Palagonitformation gibt, echte Moränen mit geritzten Gletschergeschieben sind, und



er nimmt an, daß man hier Spuren von einer Menge Eiszeiten hat, älter, als wir sie von dem europäischen Kontinente her kennen. Er glaubt sogar in der älteren Basaltabteilung, die nicht jünger als das Miocän sein kann, Spuren einer solchen Eiszeit entdeckt zu haben. Doch sind diese Beobachtungen noch ganz unvollständig, und wir werden gleich sehen, daß die Wechsel in den



13. Die Kirche Myrum (Nordwest-Island).

Gesteinsbänken der Palagonitformationen sich auch erklären lassen, ohne daß man gleichzeitige große klimatische Veränderungen anzunehmen braucht.

Auf der Halbinsel Tjörnes findet man noch in 150 m Höhe über dem Meeresspiegel reiche, Versteinerungen enthaltende Ablagerungen, die leider viel zu wenig bekannt sind, die aber aus der jüngsten Tertiärzeit zu stammen scheinen und zeigen, daß das Klima damals etwas wärmer war, als es jetzt ist. Dies ist sehr interessant, besonders wenn die erwähnte Ansicht von tertiären Eiszeiten sich als richtig herausstellen sollte. Jedenfalls zeigen uns diese Funde, welch große Veränderungen die Natur der äußeren Polargebiete noch in später Zeit erlitten hat.

Die vulkanische Tätigkeit hat auch sonst noch zu großen Veränderungen Veranlassung gegeben. Das Land wurde von zahlreichen Spaltlinien durchsetzt, die jetzt als ausgeprägte Täler in seiner Topographie hervortreten. Draußen an den Küsten sind große Stücke abgebrochen und geborsten, und hierdurch ist es den Wellen leichter geworden, das Zerstörungswerk fortzusetzen und den großen unterseeischen Sockel, der die Insel umgibt, auszuarbeiten. Die breiten Buchten, die von Westen und Nordwesten her in die Insel einschneiden, sind, nach Thoroddsens Untersuchungen, gerade durch Einsenkungen entstanden. Gegen das Ende der Tertiärperiode (während der Tjörneszeit) lag das Land noch tiefer als jetzt; seitdem aber hat es sich gehoben, wasserreiche Flüsse sind seewärts geströmt und haben die Täler ausgebildet, welche, vom Eise erweitert, sowohl über wie unter dem Meeresspiegel noch heute vorhanden sind.

Dann kam die Zeit, in welcher das Klima hier, wie überall in den nördlichen Gegenden, kälter zu werden begann und die Gletscher, deren Bekanntschaft wir schon in der oberen Abteilung der Palagonitformation gemacht haben, sich nach und nach über das Land ausbreiteten. Wie ein gewaltiger Schild überdeckte das Eis das ganze isländische Land, indem es von den Hochplateaus in die Täler hinabströmte und sie abrundete und aushöhlte, bis wir die Felsenbecken erhielten, die jetzt an vielen Stellen vorzuliegen scheinen. So tiefe, lange, gut ausgebildete Fjorde wie in Norwegen und Grönland hat es hier jedoch nirgends herstellen könnnen, was wohl teils daran liegen mag, daß seine Masse nie so groß wie in jenen Ländern war, teils auch dem Umstande zuzuschreiben ist, daß die bereits existierenden Täler weder so tief, noch so ausgebildet wie die dortigen waren. Übrigens bleibt für die Forschung noch viel zu tun, ehe wir über die Einzelheiten der Eiszeit auf Island Gewißheit erhalten können. Spätere Untersuchungen scheinen dafür zu sprechen, daß man mindestens zwei Perioden eines Vorrückens des Eises gehabt

hat und daß beide durch eine Zwischenzeit getrennt gewesen sind, die lange genug gedauert hat, um selbst auf den innern Hochplateaus eine umfassende Erosion zuzulassen. Auch ein Teil losen Sandsteins („Mohella") soll aus dieser Interglacialzeit stammen. Ob das Land jemals vollständig vom Eise bedeckt war, wissen wir nicht, wahrscheinlich hat es wohl stets einzelne Stellen zu Tage tretenden, schneefreien Landes gegeben.

Seit jener Zeit hat sich das Eis bedeutend zurückgezogen, aber noch bedeckt es eine Fläche von etwa 13000 qkm, d. h. dreimal mehr als in Norwegen. Der Gletscherforschung ist Island besonders deshalb interessant, weil es einen Übergang zwischen den wirklichen Polarregionen und Ländern wie Skandinavien bildet. Grönland befindet sich noch mitten in der Eiszeit, und dies gilt, wie wir sehen werden, noch mehr von den Südpolarländern, auf Island ist das Eis in einer Periode des Zurückschreitens begriffen, während Skandinavien unbedeutende Reste der Masse, die einst das ganze Land verhüllte, zeigt.

Ich komme gleich wieder auf die Gletscher zurück, aber vorher wollen wir noch ein wenig von den isländischen Vulkanen reden. Sie sind bekanntlich keineswegs mit der Tertiärperiode erloschen, im Gegenteil, man hat nirgends auf der Erde so gute Gelegenheit, vulkanische Tätigkeit in beinahe allen Formen zu studieren, wie hier. Lavafelder von mehreren Tausend qkm haben sich nach der Eiszeit gebildet, und auch in geschichtlicher Zeit haben Ausbrüche von Lavamassen, zu denen man nirgends ein Gegenstück kennt, stattgefunden. Vor allem gilt dies von dem Ausbruche des Laki (Skaptar Jökull) im Jahre 1783, der, direkt oder indirekt, die Ursache war, daß ein Fünftel der ganzen Bevölkerung der Insel umkam, als sich eine Lavamasse, die auf 12 cbkm berechnet wird und also die ganze Insel Gotland mit einer 4 m dicken Lavaschicht bedecken würde, an die Erdoberfläche drängte.

Wie großartig und abwechslungsreich sind doch die Spuren der vulkanischen Tätigkeit auf Island! Gewaltige Kegel vom

Typus des Vesuvs, Berge, die den Vulkanen der Hawaischen Inseln gleichen: flache, schildförmige Massen von reiner Lava mit einer kraterähnlichen Einsenkung im Mittelpunkte, Explosionskrater, die jetzt oft ein Seebecken ausfüllt, lange Reihen gut ausgebildeter kleiner Krater, an deren beiden Seiten die ausgeströmte Lava eine gleichmäßige Decke gebildet hat; Felder von Blocklava oder Massen, die auf ihrer nackten Oberfläche alle Spuren davon zeigen, wie die zähflüssige Lava sich in phantastischen



14. Isländische Vulkanenlandschaft.
(Explosionskrater mit Lavasee und zentralem Schlackenkegel.)

Formen, die im Augenblicke der Erstarrung wild übereinandergeschoben worden sind, gewunden hat, ohne daß man eigentlich irgendwelche Verbindung mit einem wirklichen Krater wahrnehmen kann, das sind einige dieser Formen. Von oben gesehen würden weite Gegenden Islands uns die treffendste Vorstellung einer Mondlandschaft geben. Ferner findet man dort Quellen, bald warme wie diejenigen, welche bei Reykiavik eine Waschanstalt, die keiner Feuerung bedarf,[1]) haben entstehen lassen, bald siedende,

1) In neuerer Zeit soll man auch daran gedacht haben, das Wasser der heißen Quellen zur Bewässerung der Felder zu benutzen, um dadurch die Temperatur des Erdbodens und zugleich seine Fruchtbarkeit zu erhöhen.

bald bis weit über 100° erhitzte und infolgedessen als Säulen von Dampf und kochendem Wasser explodierende, die gerade nach ihrer bekanntesten isländischen Repräsentantin den Namen Geyser tragen. Vervollständigt man das Bild noch durch Schwefelquellen und Ausströmungen von Kohlensäure, sowie durch heftige Erdbeben und unterseeische Vulkane, die neugebildete Schlackeninseln haben entstehen lassen, so haben wir damit von dem, was



15. Warme Quellen beim Gehöft Gröf.
(Im Hintergrund horizontale Bänke von Tuff, Lava und Jökulhlaupsedimenten.)

Island in dieser Hinsicht bietet, wenigstens einen Begriff erhalten. Erwähnt seien auch die gewaltigen offenen, häufig tiefen Spalten (auf isländisch: Gja), die man an mehreren Stellen angetroffen hat und die entweder mit größeren Setzungen und Verwerfungen in der Erdrinde in Verbindung stehen oder bisweilen, wie der Eldgjá (Feuer-Gja) wirkliche Explosionsrisse sind.

Island ist also ebensowohl das Land des unterirdischen Feuers wie das der gewaltigen Eismassen. In dem Kampfe zwischen diesen Kräften liegt nun der merkwürdigste Charakterzug der Natur der Insel, und in dieser Beziehung steht Island unter allen bisher bekannten Ländern der Erde allein.

Island kann als Ganzes zunächst als ein Hochplateau — die höheren Bergebenen tragen auf der Insel den Namen Heiden — angesehen werden, das steil nach dem Meere abfällt und das in verschiedenen Gebieten mit engem Anschlusse an die Beschaffenheit und Härte des Gesteingrundes zwischen 300 m und 7—800 m Höhe wechselt. Über dieses Niveau erheben sich einzelne Gipfel, deren höchster ungefähr 2120 m hoch ist, und daneben zusammenhängende Landmassen, die gewöhnlich beinahe



16. Die Eldgjáschlucht.

vollständig vereist sind. Auf den Bergheiden findet man überall Spuren ehemaliger Gletschertätigkeit in Gestalt von Moränenbildungen, erratischen Blöcken und Eisschrammen. Die Eismassen selbst liegen wie gerundete, schildförmige Massen auf den Höhen und von diesen Schilden ziehen sich kurze, breite Eiszungen abwärts, die mit den Gletschern der südlicheren Gegenden nur wenig Ähnlichkeit haben. Der unvergleichlich größte dieser Gletscher ist der Vatnajökul, der allein eine Fläche von mehr als 8000 qkm bedeckt und also ungefähr ebensogroß ist wie alle Gletscher des übrigen Europas zusammen. Auf der Nordseite endet er in öden, unbewohnten Gebirgsgegenden, die noch

kaum erforscht worden sind, und von der Beschaffenheit des Eises selbst wissen wir noch weniger. Es scheint sich gleichmäßig zu wölben, ohne auftretende Spalten und nur durch sehr wenige Nunatakker unterbrochen, und von seinem Rande strömen mächtige Flüsse hernieder, die sich in ihrem oberen Teile in unzählige Arme mit sehr veränderlichem Laufe verzweigen und das Land in beinahe unzugänglichen Sumpfboden,



17. Gletscherfluß Tungnaá und Zufluß.

wo Roß und Reiter leicht in den grundlosen, halbflüssigen Sandmassen verschwinden können, verwandeln.

Auf der Südseite dagegen tritt der Vatnajökul ziemlich dicht ans Meer hinan, und seine untersten Gletscherränder enden nur 10 m über dem Meeresspiegel. Auch hier bildet das Schmelzwasser der großen Eismasse mächtige Flüsse. Einer der größten dieser Gletscherflüsse, der nur 1½ km lang, gleichzeitig aber oft mit seinen Seitenarmen ebenso breit wie lang ist, ist ein rauschender, beinahe unpassierbarer wilder Strom, der sich nicht überbrücken läßt und der infolgedessen zeitweise eine wirkliche Scheidewand zwischen zwei Gebieten bildet. Und er ist nicht der einzig merkwürdige dieser Gletscherströme. Der schmale

Küstenstreifen im Süden erzeugt eine ziemlich reiche Vegetation und ist daher teilweise verhältnismäßig gut bevölkert. Das einzig dastehende prachtvolle Kartenwerk, das die dänische Regierung über diese Gegend hat herstellen lassen, gibt uns ein vorzügliches Mittel, die Natur dieser Region zu studieren. Was dabei sofort auffällt, ist die gleichmäßige Küstenlinie mit ihren Lagunenbildungen und ferner die breiten Flüsse, die ein außerordentlich verzweigtes Netz, das beinahe das ganze Küstenband einnimmt, bilden. Das Auftreten dieser Flüsse beruht zunächst auf den Schutt- und Schlammassen, die sie von den losen Tuffgesteinen des Gebietes mit sich führen und durch welche sie zur häufigen Veränderung ihres Bettes gezwungen werden. Das Studium dieser Bildungen und der Spitzbergischen Gletscher veranlaßte einst Otto Torell zu seinen epochemachenden Werken über das Auftreten der Eiszeit in Nordeuropa. Diese Bildungen oder ihr Gegenstück auf der Nordseite des Vatnajökuls können uns vielleicht auch die gewaltigen Geröllmassen erklären, welche in dem schon beschriebenen Jamesonlande in Grönland oder in Patagonien auf hohen Plateaus vor einer vereisten Bergkette vorkommen.

Unter gewöhnlichen Umständen würde die Natur die Verhältnisse schließlich schon selbst ins rechte Gleise bringen, doch hier greift nun der Widerstreit verschiedener Kräfte ein, von welchem ich bereits gesprochen habe und welcher der isländischen Natur ihr eigentümlichstes Gepräge verleiht. Der Untergrund, auf dem die großen Eismassen des Südlandes ruhen, ist ja vulkanisch, und seine Tätigkeit ist nicht erloschen. Islands höchster Berg, der gewaltige Oräfajökul, trägt selbst einen Krater, der schon ein paarmal Ausbrüche gehabt hat, und es gibt hier außerdem noch verschiedene andre Vulkane, unter denen der Katla der bekannteste ist. Dieser liegt in friedlichen Zeiten unter einer zusammenhängenden Eisdecke, welche die Lage des Kraters nur durch eine unbedeutende Einsenkung andeutet, be-

graben, aber beinahe in jedem Jahrhundert ist er ein paarmal in seiner Ruhe gestört worden.

Der „Jökulhlaup", wie man die Naturkatastrophen, die ich hier beschreiben will, in Island nennt, steht nicht immer mit Ausbrüchen eines der bekannten Vulkankrater in Verbindung, sondern muß oft unbekannten Feuerherden im Innern der Eisfelder zugeschrieben werden. Wie dem auch sei, wenn die vulkanische Kraft hier in Tätigkeit tritt, entsteht ein fürchterlicher Kampf zwischen den gewaltigsten, entgegengesetztesten Kräften der Natur, und der Mensch, welcher der hülflose Zuschauer dieses Streites ist, wird, wenn er ihm nicht zum Opfer fällt, die Erinnerung an eines der schrecklichsten Naturschauspiele zeitlebens behalten. Oft wird ein Jökulhlaup dadurch angekündigt, daß ein Fluß, der aus dem heimgesuchten Gebiete kommt, austrocknet. Bisweilen hat man dann einen starken Schwefeldampf bemerkt, und manchmal hat man auch Gelegenheit, aus der Ferne direkt zu beobachten, wie Lava und Asche, oft in großen Massen, gleichsam aus dem Eise hervorbrechen. Auf einmal stürzt der eben ausgetrocknete Fluß als rauschende, schäumende Masse, die mehrere Meilen breit sein kann und oft ein Gebiet von der Größe des Fürstentumes Schwarzburg überschwemmt, wieder ins Tal hinab. Er besäet die ganze Ebene mit großen Steinen und haushohen Eisblöcken, die mitgeschwemmten Eismassen schrauben sich zu meilenlangen breiten Wällen, von 30 m Höhe und darüber auf, während an anderen Stellen gewaltige Eisblöcke in den Schlammassen begraben werden, um später beim Schmelzen tiefe Löcher zu verursachen. Eine Flut folgt der andern, aus den Gletschern springt das Wasser in mächtigen Strahlen in die Höhe, und es kommt vor, daß die ganze Masse auseinanderbirst und als ein Chaos von Eisblöcken meilenweit abwärtsgleitet. Wenn der Ausbruch schließlich aufhört, ist das Aussehen der ganzen Gegend verändert. Alle Vegetation ist vernichtet, Erdwälle, die ausgedehnte Landrücken bildeten und

der Landschaft ihren Charakter verliehen, sind verschwunden, und Flüsse müssen ihren Lauf verändern und sich ein neues Bett suchen. Daß hierbei oft Menschenleben verloren gehen, Gehöfte und ganze Dörfer weggefegt werden, versteht sich von selbst, obgleich die Gefahr jetzt geringer ist, seit man sie besser kennen gelernt und den Anbau auf die weniger gefährlichen Stellen beschränkt hat.

In der Entwicklungsgeschichte des isländischen Landes haben diese Jökulhlaup eine große Rolle gespielt. Aus ihnen dürfte man die Lagerung in den oberen Teilen der Palagonitformation, wo Spuren großer Wasserfluten mit echten Moränenbildungen und Lagern von vulkanischer Asche abwechseln, einfacher erklären können als aus klimatischen Veränderungen. Erst in letzter Zeit hat man die geologische Bedeutung dieser Erscheinungen erkannt, die vielleicht in verschiedene dunkle Kapitel, besonders hinsichtlich der Naturverhältnisse der Tertiärzeit, neues Licht werden bringen können.

Unzugänglich ist diese offene isländische Südküste, deren Landstreifen nach dem Innern zu die gewaltigen Gletscher begrenzen, wild und unzugänglich ist, wie wir schon gesehen haben, auch die Ostküste und würde es noch mehr sein, wenn nicht die Natur dort, wie in so vielen andern Polargebieten, durch die zahlreichen Fjorde das Innere des Landes zugänglich gemacht hätte. Diese Fjorde sind im allgemeinen verhältnismäßig kurz und nicht besonders tief, meistens aber sind sie wild und oft werden sie nach dem Innern hin von einer steilen, absperrenden, bogenförmigen Bergwand begrenzt, über welche ein Fluß in Kaskaden herabstürzt. Dennoch aber ist die ganze Natur hier drinnen in den Fjorden lachender als draußen an der Küste, es gibt weniger Nebel und mehr Sonnenschein, weshalb auch die Vegetation viel reicher ist. An die Berghalden schmiegen sich wirkliche Wälder von Zwergbirken, die zwar nur meterhoch sind, aber dem Auge doch bei den sonst kahlen Felswänden an-

genehme Abwechselung bieten. Hier und dort sind die Bauerngehöfte von grünenden Flecken umgeben, wobei man jedoch daran denken muß, daß Fischfang die Haupterwerbsquelle der Küstenbevölkerung bildet. Eine Eigentümlichkeit mehrerer isländischer Fjorde sind die schmalen, niedrigen Kieszungen, die sich vom Ufer rechtwinkelig ins Wasser hineinziehen und gewöhnlich einem Dorfe oder auch wohl einer kleinen Stadt als Baugrund dienen. Völlig aufgeklärt ist ihr Entstehen nicht,



18. Der Önundarfjord, von der Nordseite gesehen.
(Auf einer schmalen Kieszunge liegt ein Dorf.)

wahrscheinlich aber müssen sie als im Wasser abgelagerte Endmoränen der Gletscher des Binneneises angesehen werden.

Sehr merkwürdig sind die Fortsetzungen, welche, wie die Seekarten zeigen, die größten Fjordtäler unter dem Wasser haben und welche sich wie schmale Rinnen in die See hineinziehen, bis der Meeresboden eine Tiefe von 200 bis 400 m erreicht. Es läßt sich wohl kaum umgehen, sie als unter das Meer gesunkene Täler zu betrachten, die nach der Ausbildung des Küstenplateau gebildet sind und also von einer großen Hebung des Landes mit darauf folgender Senkung in einer späten geologischen Zeit Zeugnis ablegen. Was sie vor dem Gefülltwerden

geschützt hat, dürfte wohl das Eis gewesen sein, aber richtige vom Eis gebildete Fjorde sind sie wahrscheinlich nicht, da sie an ihrer Mündung keine „Schwellen" zu besitzen scheinen. Im Gegensatze hierzu ist es ja merkwürdig, daß das innere Ende dieser Täler nur durch die Tätigkeit des Eises erklärt werden zu



19. Isländisches Bauerngehöft.
(Im Hintergrunde Basaltfelsen.)

können scheint, da man sich das Entstehen der steilen Bergmauern, mit denen sie, wie ich schon sagte, nach dem Innern hin enden, auf andre Weise kaum denken kann.

Island ist bekanntlich der Wohnsitz einer garnicht geringen angesiedelten Bevölkerung und bildet auch in dieser Beziehung einen Übergang zwischen den echten Polarregionen und ihren günstiger liegenden Nachbarländern. Die hauptsächlichsten bebaubaren Gegenden des Landes findet man auf den tieferen Strichen, die auf der inneren Seite der schon erwähnten, mehr oder weniger ausgefüllten Senkungsfelder der westlichen Teile der Insel liegen. Die Bevölkerung konzentriert sich übrigens in überwiegendem

Grade an den Ufern der Fjorde, und dazu kommen als Wohnplätze noch die großen Spaltentäler im Innern des Landes, die namentlich eine Fortsetzung der Fjorde der Nordküste sind. Das merkwürdigste dieser Täler nimmt zum großen Teile der 45 km lange und bis zu 110 m tiefe Lagarfljotsee ein, der meistens nur 1 bis 2 km breit ist (vergl. Bild S. 31). In der Höhe von mehr als 400 bis 500 m ist die Insel fast überall eine kahle Wüste.

Wirklicher Ackerbau kommt auf Island nicht vor, da die Sommerwärme überall zu gering ist, daß unsre gewöhnlichen Getreidearten regelmäßig reif werden könnten, aber Kartoffeln und Rüben baut man jetzt in recht großem Maßstabe. Die Heu- und Grasernte ist für das Land viel wichtiger, und mehr als die halbe Bevölkerung findet ihren Unterhalt durch den Ertrag der Viehzucht und besonders der Schafzucht. Im Winter muß man die Schafe meistens im Stalle behalten, aber das Klima ist doch nicht so rauh, daß man sie, wenn der Schnee nicht gar zu hoch liegt, nicht in der Regel jeden Tag austreiben könnte, damit sie sich draußen ihr Futter suchen. Daher ist der als Wiesenland angebaute Boden auch nicht bedeutend und nimmt kaum $^1/_6$% der Oberfläche der ganzen Insel ein. Im Sommer werden die Schafe oft auf die Bergheiden getrieben, wo sie wie Wildschafe umherstreifen dürfen und die wenigen Stellen, an welchen eine dürftige Vegetation hat Wurzel schlagen können, abgrasen. Berühmt sind die isländischen Pferde, eine kräftige, wenn auch kleine Rasse, ohne die jeglicher Verkehr im Innern des Landes unmöglich sein würde. An wilden Tieren ist Island nicht reich, der Eisbär kommt dann und wann mit dem Packeise auf Besuch, das Renntier, das eingeführt worden und dann verwildert ist, existiert nur noch in vereinzelten Exemplaren. Sonst gibt es an Säugetieren Füchse, Ratten und die reiche Tierwelt des Meeres, von der besonders die Waltiere für die Entwicklung des Landes wichtig geworden sind und eine umfangreiche Industrie hervorgerufen haben.

Von einem Versuche, die eigentümliche, hochentwickelte geistige Kultur, zu der sich dieses kleine Volk, bei solch einer Natur, auf urskandinavischer Grundlage emporgeschwungen hat, ausführlich zu beschreiben, kann in diesem engen Rahmen keine Rede sein. Es ist kein großes Volk, auf Island leben wenig mehr als 80000 Menschen. Hinsichtlich der Bevölkerungsdichtigkeit und der Anbauverhältnisse läßt sich die Insel am besten mit dem norwegischen Finmarken vergleichen, während der schwedische Distrikt Norbotten bei gleichem Areal eine beinahe doppelt so große Volksmenge hat. Es wäre interessant, wenn man versuchte, das isländische Volk mit seinen unter einigermaßen ähnlichen Verhältnissen lebenden nord-norwegischen Stammesverwandten zu vergleichen, um zu sehen, welchen Einfluß die eigentümliche Natur auf seine Gemütsart und seine Eigenschaften gehabt hat. Indessen ist es wohl wahrscheinlich, daß schon die ursprünglichen Kolonisten, die teilweise über England einwanderten, einen abweichenden Charakter gehabt haben, und die eigentümlichen Charakterzüge, die sich bei dem Volke nachweisen lassen, sind wohl hauptsächlich durch die Isolierung und die merkwürdigen politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse, unter denen es so lange gelebt hat, hervorgerufen worden. Ein gewisses Phlegma und ein gewisser Mangel an Unternehmungslust in Verbindung mit durchgängig hoher Bildung, Liebe zur Natur, Sage und Geschichte und ein außerordentlich entwickeltes Freiheitsgefühl sind Eigenschaften, die den Isländer in hohem Grade auszeichnen und die man auch sonst bei Völkern wiederfindet, welche, ohne Not zu leiden, in einem armen, an Erinnerungen reichen und seiner Natur nach wechselnden Lande ein isoliertes Leben führen.

Übrigens hat die moderne Zeit auch hier ihren Einzug gehalten. Auf Island, wie in andern Ländern, zieht sich ein guter Teil der Bevölkerung in die Städte. Vor fünfzig Jahren existierte als Stadt nur Reykiavik mit etwas über 1000 Einwohnern, jetzt gibt es vier Städte, und die Hauptstadt hat eine Bevölkerung von beinahe

10000 Menschen. Die Auswanderung vom Lande ist wenigstens zeitweise sehr groß gewesen. Doch obgleich Island nie ein Ackerbauland werden kann und der ergiebige Fischfang vielleicht noch lange von Ausländern betrieben werden wird, muß man nicht glauben, daß es dem Lande an Entwicklungsmöglichkeiten fehle. Die breiten, gewaltigen Flüsse, die in einem Klima, in welchem kein wirklich kalter Winter ihre Ausnutzung hindert, von sehr bedeutenden Höhen nach dem Meere hinabströmen und besonders



20. Der Wasserfall Gullfoss.

oft gerade drinnen in den Fjorden, wo die guten Häfen liegen, vom letzten Absatze der Bergwand in großen Wasserfällen herabstürzen, bilden eine ungeheuere Kraftquelle, die nur darauf wartet, im Dienste der Industrie nutzbar gemacht zu werden. In dieser Beziehung ist Island ein reiches Land, dem es leider nur an Rohstoffen fehlt, und große Veränderungen werden in kurzem hier eintreten. Diese werden gleichzeitig gewiß ihrerseits dazu beitragen, unsre Kenntnis einer Natur, die in den nördlichen Regionen an Interesse schwerlich übertroffen werden dürfte, zu erweitern.

3. SPITZBERGEN UND DIE UMLIEGENDEN INSELN.

Auf der Nordostseite des atlantischen Ozeans zieht sich, gleichsam als Fortsetzung Europas, ein breites Unterwasserplateau weit nach Norden hinauf, das den Untergrund mehrerer Inselgruppen, der Reste einstmals größerer Länder, bildet. Im Gegensatze zu den Polarländern der neuen Welt, die, wie wir gesehen haben, an den Eskimos ihre eigene Bewohnerwelt besitzen, ist von all diesen Inseln keine jemals dauernd bewohnt worden. Hierin liegt ein durchgreifender Unterschied zwischen den Polarländern der östlichen und denen der westlichen Halbkugel.

Vor allen andern Gebieten ist Spitzbergen das klassische Land der Polarforschung, schon allein deshalb, weil es die erste Gegend ist, in welcher man die Polarnatur wissenschaftlich nach allen Seiten kennen gelernt hat. Die Initiative in dieser Beziehung ergriff die Reihe schwedischer Expeditionen, die unter Otto Torells und A. E. Nordenskiölds Leitung am Ende der fünfziger Jahre des neunzehnten Jahrhunderts angefangen haben. Dazumal war eine Forschungsreise nach Spitzbergen noch eine abenteuerliche Fahrt nach wilden, unzugänglichen Gegenden, doch in dieser Hinsicht haben sich die Verhältnisse seit jener Zeit gründlich geändert. Nichts charakterisiert Spitzbergens heutige Stellung besser als der Umstand, daß es das bisher einzige Touristenland der Polarwelt ist. Allerdings ist nur ein Teil der Inselgruppe Vergnügungsreisenden zugänglich, aber auf jeden, der weiß, wie die Verhältnisse noch vor 25 oder 30 Jahren lagen, macht es immerhin einen eigentümlichen Eindruck, wenn er hört, daß jeden Sommer mindestens einige zwanzig Reisen dorthin von Salondampfern gemacht werden, die Hunderte von Passagieren mitnehmen. Eine Reise nach Spitzbergen ist heutzutage weniger gefährlich und viel bequemer als eine Sommer-

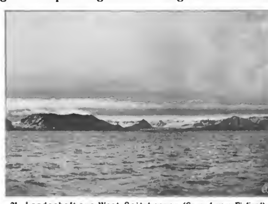
reise in den entfernteren Gegenden von Schweden oder Norwegen. Noch wunderbarer erscheint dies, wenn man bedenkt, wie weit nach dem Pole hinauf diese Reisen wirklich gehen. Ein großer Teil dieser Touristenexpeditionen überschreitet den 80. Breitengrad, und einige sind auf ihrer Fahrt nach dem Packeise im Meere jenseits Spitzbergens noch viel weiter gelangt; ein englisches Schiff soll, wie berichtet wird, sogar den 82. Breitengrad passiert haben, eine Tat, deren Ausführung, wie bekannt, bisher nur vier oder fünf wissenschaftlichen Expeditionen mit ihren Schiffen gelungen ist. Es liegt auch an den eigentümlichen natürlichen Verhältnissen, daß schon im 17. Jahrhundert, als der Mensch den 80. Breitengrad, soviel man weiß, noch an keiner andern Stelle überschritten hatte, Schiffe aus allen Ländern in Scharen nach Spitzbergen kamen, um dort Walfische und Robben zu fangen, so daß dort bis an die Nordküste hinauf ganze Städte entstanden, in denen Tausende von Menschen allsommerlich zusammenkamen.

Die Ursache dieser in der Polarwelt einzig dastehenden Verhältnisse finden wir bekanntlich in dem Zweige der warmen atlantischen Triftströmung, der Spitzbergens Westküste bespült. Dieser Strom erzeugt hier ein Klima, dessen Gegenstück wir sowohl in Betreff der Jahresdurchschnittszahl, wie der warmen Wintertemperatur, in jeder andern Gegend mindestens zehn Breitengrade südlicher suchen müssen.

SPITZBERGEN.

Die Inselgruppe Spitzbergen liegt zwischen etwa 76° 30′ und 80° 49′ nördlicher Breite und umfaßt ein etwa 68000 qkm großes Areal, ist also ungefähr ebenso groß wie Griechenland. Sie besteht aus einer größeren Hauptinsel, West-Spitzbergen oder King James-Land, das durch eine Art Doppelfjord von den drei nächstgrößten Inseln getrennt ist. Vor der Westküste liegt noch eine größere, langgestreckte, wilde Insel, das Prince Charles-Vorland.

Spitzbergen bietet so große Gegensätze dar, daß es nicht schwer ist, das Land in eine Anzahl gut charakterisierter Gebiete einzuteilen. Die wichtigsten sind die mit Gletschern bedeckte Bergkette der Westküste, die innern Fjordgebiete mit ihren horizontalen Tafeln mesozoischer und tertiärer Gesteine, die zentrale Bergkette Spitzbergens (Neu-Friesland und seine angrenzenden Gebiete) und das Nordostland. Von den kleineren Inseln dürften sich noch weitere Gruppen bilden lassen, und im Osten des eigentlichen Spitzbergen-Archipels liegen noch einige andere Inseln, die ebenfalls sehr interessant sind.



21. Landschaft aus West-Spitzbergen (Gegend vom Eisfjord).

Spitzbergen trägt seinen Namen nicht ohne Grund. Ein großartiges Bild rollt sich vor demjenigen auf, welcher sich den Gegenden zwischen dem Südkap und dem Hornsunde von Süden her nähert. Man sieht eine wild zerklüftete Bergkette, deren steile, schneefreie Abhänge sich scharf gegen die gewaltigen Eismassen abzeichnen, die alle Täler anfüllen und sich in der Regel bis ans Meer vorschieben. Das Gebiet ist an und für sich nicht besonders hoch, aber gerade deshalb macht es einen so großartigen Eindruck, wenn man einige unbeschreiblich wilde, schneebedeckte Gipfel – die bekannten Hornsundhörner, deren höchstes, das lange als Spitzbergens höchster Gipfel galt, 1430 m über das Meer emporragt – sich kirchturmartig über ihre Umgebung erheben sieht. Man sollte sie für unbesteigbar halten, aber Sir Martin Conway hat trotzdem vor einigen Jahren den zweithöchsten Gipfel erklommen.

Die ganze westliche äußere Küste Spitzbergens besteht aus der Fortsetzung dieser Bergkette, die sich aus stark gepreßten, aufgerichteten harten Schiefern, Sandsteinen und Dolomiten aufbaut, welche man mit gemeinsamem Namen die Hekla Hoekserie nennt und die nach den Untersuchungen von Nathorst silurisches Alter haben. Schon die Härte und die schnell wechselnde Schichtungslage des Gesteins machen sie geneigt, spitze Kämme und Gipfel zu bilden, aber klimatische Umstände lassen die Alpennatur noch mehr hervortreten. Die westlichen Winde, die über das vergleichsweise warme Meer hinstreichen, bringen viel Feuchtigkeit, die sich in Gestalt von Schnee auf den Küstenfelsen kondensiert und außerordentlich starke Vereisung veranlaßt. Jedoch findet man hier nirgends ein wirkliches Inlandeis, das, sowohl seiner Bewegung wie seinen Oberflächenformen nach, als von seinem Untergrunde unabhängig angesehen werden könnte. Überall gucken Kämme und Spitzen in großer Ausdehnung aus der Eisdecke hervor, und man kann nicht einmal von Nunatakkern reden, da das Eis sie in der Regel nicht zu umfließen scheint, sondern gleichsam von ihnen herab- und aus ihnen herausströmt. Sogar am Fuße der Berge breiten sich oft große Eisfelder aus.

Eine Vorstellung von dieser wilden Natur geben uns die Bilder und Schilderungen Isachsens, der im Jahre 1906 die nordwestliche Halbinsel untersucht hat. Sonst ist es auffallend, wie spät man von dem Inneren der an dieser sonst so zugänglichen Küstenstrecke gelegenen Landstrecken Kenntnis erworben hat. Der erste Versuch in die ebenerwähnte Gebirgskette hineinzudringen wurde im Jahre 1890 von Gustav Nordenskiöld gemacht, der zwischen Hornsund und Bellsund eine weitgestreckte Eisfläche fast ohne Spalten und Nunatakker passierte. Spätere Nachrichten verdanken wir Conway, der aber hauptsächlich Gebiete mit horizontalem Schichtenbau untersucht hat.

Erst ganz hoch oben im Nordwesten stößt man an dieser Küste auf eine andersartige Natur. Hier haben wir ein kleines Gebiet,

dessen man sich in den Annalen der Polarforschung stets erinnern wird, weil dies die Stelle war, wo Andrée seine Polarfahrt antrat, und wo auch Wellmann seine Vorbereitungen machte, um jenes kühne Unternehmen zu wiederholen. Die scharfen Spitzen und Grate fehlen hier vollständig; der Berggrund besteht aus Gneis und Granit der Urformation, die Gebirge sind niedrig und zu einem verhältnismäßig ebenen Plateau abgehobelt, das allerdings



22. Virgo-Hafen (Nordwest-Spitzbergen).
Im Vordergrund die Überreste des Ballonhauses von Andrée. Hinten die Station Wellmanns.

nach Isachsen von mehreren tiefen, parallelen Tälern durchzogen ist, aber offenbar in jeder Beziehung den niedrigen Gebirgsklumpen entspricht, mit denen die skandinavische Halbinsel am Eismeere – im Nordkap z. B. – abschließt. Überall sieht man Spuren der Einwirkung des Eises, und die Landschaft macht durch ihre plumpen, düsteren Formen und auch durch die außerordentliche Spärlichkeit der Vegetation einen unbeschreiblichen Eindruck.

Einen ungeheueren Gegensatz zu den eben geschilderten Gegenden bildet die Landschaft im Innern der großen Fjorde. Es ist

eine gewöhnliche Regel, daß man in allen Fjordgebieten drinnen freundlichere, anmutigere Landschaften antrifft, als draußen am äußeren Meeresrande, doch die Gegensätze sind nicht gar zu groß, wenn der Berggrund in beiden Fällen derselbe ist. Auf Spitzbergen ist dies aber nicht der Fall, besonders in den südlichen großen Fjorden nicht. Gleichzeitig damit, daß wir hier drinnen in sonnigere, besser vor dem Winde geschützte Gegenden gelangen, stoßen wir auch auf eine ganz andere geologische Formation; statt der harten, oft wild emporgerichteten Gesteinsarten finden wir lose Sandsteine in ungestörter Lage, die ausgedehnte Flächen bedecken und sich im Süden sogar bis an die Ostküste der Hauptinsel hinziehen. Nur eine alte, dunkle Lavagesteinsart, die hier und dort mächtige Bänke bildet, hat einige wilder aussehende, senkrechte Felswände entstehen lassen.

Am besten lassen sich diese Gegensätze an dem breiten, mit vielen Zungen tief in das Land einschneidenden Eisfjorde studieren. Es liegt nahe, seine inneren Umgebungen mit dem Naturtypus zu vergleichen, der unter ähnlichen Verhältnissen das Jamesonland auf Grönland auszeichnet. Freilich findet man auf Spitzbergen nicht die ausgedehnten Sandheiden wieder, die dort vorkommen, sondern die Umgebungen des Fjordes bilden ein mächtiges Tafelland, das gegenwärtig von breiten, tiefen Tälern in eine Menge isolierter Gebirgstöcke zerstückelt ist. Doch ebensowenig wie dort würde man erwarten, mitten in der Polarwelt einer Natur wie der des Eisfjordes zu begegnen. Alle Halden schimmern im Sommer von üppiger Vegetation, und besonders unten in den Tälern findet man grünende Weiden, die das spitzbergische Renntier besonders liebt. In großen Herden wandert es dort umher, ohne zu begreifen, daß es sich vor dem Menschen fürchten müßte. Schießt man auf ein Tier, ohne es zu treffen, so entflieht es nicht, sondern nähert sich statt dessen oft dem Schützen, um zu sehen, was denn eigentlich los ist. Und dennoch ist es schon seit langer Zeit der Gegenstand eifriger Jagd ge-

wesen, die in einen wirklichen Vertilgungskrieg übergegangen ist, seit die Touristen in diese Gegenden gekommen sind. Jeder von ihnen wünscht ein Renntier zu erlegen, von Verwertung der Beute aber ist keine Rede, höchstens wird das Geweih mitgenommen. Wenn nichts zu ihrem Schutze geschieht, wird diese interessante Tierart wohl bald ausgerottet sein.

Oben auf den Plateaus liegt hier und dort ein wenig Schnee, doch um zu größeren Gletschern zu gelangen, muß man tief in die Täler hineingehen und dort ziemlich hoch steigen. Die Gebirge sind auch nicht besonders hoch und machen mit ihren weichen Formen im allgemeinen durchaus nicht den Eindruck einer polaren Alpenlandschaft. Einer wilderen



23. Der Tempelberg im Inneren des Eisfjords.

Natur begegnet man nur manchmal an den Uferwänden, wo das Meer sich in die Bergstöcke hineingefressen hat und diese dann in jähen Wänden von mehreren hundert Metern wie riesenhafte Festungsmauern nach dem Meere hin abstürzen.

Eine der interessantesten Fragen, welche die Polarforschung zu beantworten hat, ist die einer Erklärung des Auftretens dieser ausgedehnten eisfreien Gebiete, die oft anscheinend ganz unmotiviert in sonst zum größten Teile schneebedeckten Gegenden vorkommen. Die Erscheinung ist um so interessanter, weil man weiß, daß es während der großen Eiszeit derartige auf allen Seiten von Eis umschlossene Gegenden sowohl in Europa wie

in Nordamerika gegeben hat. Da, wo die Verhältnisse so liegen, wie im Jamesonlande oder im Innern des Eisfjordes, scheint die einfachste Erklärung zu sein, daß die Niederschläge in solchen auf beiden Seiten von hohen Bergketten abgeschlossenen Landstrichen weit geringer sind als sonst. Tatsächlich kann man leicht feststellen, daß man drinnen im Fjorde im Sommer oft schöne, sonnige Tage mit wenig oder gar keinem Niederschlag hat, während sich auf den westlichen Küstenbergen die Feuchtigkeit kondensiert und es dort schneit. Aber die Erklärung ist unzulänglich und läßt sich unter anderm, wie wir bald an mehreren Beispielen sehen werden, nicht auf alle derartigen Gebiete anwenden, schon deshalb, weil andererseits diese Gegensätze ja nur in den Fällen hervortreten, in denen man zugleich eine Veränderung des Berggrundes vor sich hat. Dagegen scheint es eine durchgehende Regel zu sein, daß der Berggrund solcher eisfreien Gebiete gewöhnlich aus ziemlich lockeren, horizontal liegenden jungen Gesteinsarten besteht. Sehr wahrscheinlich sind die plateauartigen Bergformen, die in solchen Gegenden entstehen, der Ansammlung großer Schneemassen, die den Kern einer Vereisung bilden können, ungünstig; aber es läßt sich ja denken, daß hierzu noch ein Faktor, der schon in den ersten Spitzbergenbeschreibungen erwähnt wird und kürzlich von J. G. Andersson, der diese Untersuchungen aufgenommen hat, gründlicher entwickelt worden ist, kommen könnte: der Umstand, daß diese Gesteinsarten einen gewissermaßen wärmeren Erdboden, der die Sonnenwärme leichter konzentrierte, geben würden.

Die dritte der spitzbergischen Längszonen besteht aus der Bergkette Neu-Frieslands, die sich, wie das westliche Küstengebiet, aus den harten, gefalteten Gesteinen des Urgebirges und der Hekla-Hoekformation aufbaut. Erst durch die schwedisch-russische Gradmessungsarbeit ist dieses Gebiet näher bekannt geworden, aber die ausführlichen Beschreibungen und Karten liegen noch nicht vor. Man wußte schon lange, daß es eine

der wildesten Gegenden Spitzbergens ist, und schon 1861 hatte Chydenius eine Reihe hoher Berge, die später seinen Namen erhalten hat, aus der Ferne beobachtet, aber lange Zeit hatte kein Mensch sie wiedergesehen, so daß ihr Vorhandensein schon beinahe „mythisch" erschien. Sie wurden dann wiederentdeckt, und es stellte sich heraus, daß sie die höchsten Gipfel Spitzbergens sind und der höchste von ihnen allen, die Newtonspitze, eine Höhe von 1730 m erreicht. Die Eisdecke erstreckt sich bis auf die höchsten Berge hinauf und schickt gewaltige Gletscher, die an Größe mit den grönländischen wetteifern, nach dem Meere hinunter. Ein echtes Inlandeis gibt es aber auch hier nicht, da zu viele Felspartien und Nunatakker aus der Eismasse herausragen und ihre Bewegung beeinflussen.



24. Der Ostgletscher in der Recherchebucht.

In dem Gebiete, daß man als die vierte der Hauptzonen Spitzbergens ansehen kann, im Nordostlande, der nördlichsten und größten der nächsten Inseln, begegnet uns noch ein neuer Typus. Hier finden wir endlich ein wirkliches Inlandeis, das beinahe die ganze Insel, ein Gebiet von 15—18000 qkm, bedeckt. In der Geschichte der Polarforschung spielt dieses Gebiet eine große Rolle, und als Adolf Nordenskiöld und Palander im Jahre 1873 ihre berühmte Fahrt über sein Eis machten, war dies zugleich die erste Wanderung, die überhaupt über ein Binneneis gemacht worden ist. Das Eisplateau war ziemlich eben und, wie sich erwarten läßt, niedriger als das grönländische, durchschnittlich nur ungefähr 600 m hoch. In seiner Natur erinnerte

es auffallend an die niedrigen Eismassen der Südpolregionen und wahrscheinlich auch an Grönlands innerste Teile, war also der rein hochpolare Typus. Merkwürdigerweise war es jedoch reich an Spalten, die der Expedition große Unanehmlichkeiten bereiteten, und noch eigentümlicher waren einige breite, aber nicht tiefe, spaltenähnliche Talsenkungen mit festem Boden. Nordenskiöld nannte sie Kanäle und versuchte sie durch Verwerfungen zu erklären, aber nach späterer Erfahrung aus andern Gegenden zu urteilen, ist es wohl wahrscheinlicher, daß sie gewöhnliche breite, teilweise mit Schnee gefüllte Spalten sind, die durch ihre große Anzahl zeigen, daß das Eis nicht sehr dick und ziemlich abhängig von der Unterlage ist. Das Nordostland gehört gegenwärtig zu den unbekanntesten Teilen Spitzbergens, und eine Überwinterungsexpedition würde ihre Arbeit dort reichlich belohnt sehen.

INSELGRUPPEN IM OSTEN UND SÜDEN SPITZBERGENS.

Wie schon gesagt, ist Spitzbergen keine isolierte Inselgruppe; auf demselben submarinen Plateau liegen sowohl im Osten wie im Süden andere Inseln und Gruppen, die ihm ihrer Natur nach nahe stehen. Im Osten finden wir nun zunächst die ziemlich eisfreie König Karlsgruppe, die sich aus Diabasen und versteinerungsreichen Juralagern aufbaut. Ein wenig weiter entfernt liegt noch eine Insel, die wahrscheinlich mit dem schon 1707 entdeckten Gillislande identisch ist, das beinahe 200 Jahre hindurch zu den mystischen und beinahe sagenhaften Ländern, deren bloßes Existieren schon zweifelhaft ist, gehört hat. Hier haben wir wieder eine andere Natur: in einer einzigen bläulich glänzenden Wölbung bedeckt eine zusammenhängende Eismasse die Insel, und nur an einigen Stellen treten einige niedrige Vorgebirge hervor, an denen Nathorst konstatieren konnte, daß die Insel sich aus Urgebirge aufbaut. Also wieder ebensolche Verhältnisse wie im Scoresbysunde und im Eisfjorde: auf dem



König Karls-Lande mit seinen wagerecht liegenden Gesteinsarten beinahe gar kein Eis, während die nur wenig nördlicher liegenden Urgesteinfelsen in einen so zusammenhängenden Eismantel gehüllt sind, wie wir ihn sonst eigentlich nur in den Südpolarregionen auf derartigen niedrigen Inseln finden.

Nur wenig mehr als 100 km östlicher geht es über ein bisher unbekanntes Meer nach dem Franz Josefs-Lande, dem ausgeprägtesten Polarlande der arktischen Regionen, zu welchem das König Karls-Land und das Gillisland den Übergang bilden, jenes durch seine Geologie und dieses durch seine Eisbedeckung. Trotz zahlreicher Expeditionen ist die Natur dieser Gruppe noch ungenügend bekannt, auf den westlichen Inseln gibt es hier und dort schneefreie Stellen, im übrigen aber ist fast die ganze Inselgruppe mit Eis bedeckt, das sich über Berge und Höhen wölbt und bis ans Meer hinabreicht, nur vereinzelte steile Abhänge schneefrei lassend. Mehrere der kleinen Inseln, besonders das von Nansen entdeckte Hvidtenland, sind ebenso vollständig vereist, wie das Gillisland. Der Berggrund ist, soweit sich seine Beschaffenheit feststellen läßt, ungefähr derselbe wie auf dem König Karls-Lande. In diesem Falle sehen wir also, daß die Eisdecke nicht einmal vor den jungen horizontal lagernden Gesteinsarten zurückscheut. Freilich kann dies zum Teil darauf beruhen, daß die Diabase hier eine größere Rolle im Berggrunde spielen, aber die Hauptursache der vermehrten Vereisung muß doch wohl im Klima liegen. Das Franz Josefs-Land gehört zu den kältesten Gebieten, die man kennt, sowohl hinsichtlich der Jahresdurchschnittszahl, wie in Betreff der Sommertemperatur, die ja gerade für das Schmelzen des Eises von besonderer Bedeutung ist.

Die äußerliche Verschiedenheit, die in dieser Beziehung zwischen der Natur Spitzbergens und der des Franz Josefs-Landes herrscht, sehen wir auch in der Vegetation ausgedrückt, indem die Flora jener Inselgruppe etwa 125 Gefäßpflanzen umfaßt, während man

auf dieser nur 14 der abgehärtetsten Blütenpflanzen der Polarwelt antrifft.

Gehen wir nun von Spitzbergen südwärts, so stoßen wir zuerst auf die kleine, bisher so gut wie unbekannte Hopeninsel. Dann folgt ein ausgedehntes Meeresgebiet, das ungefähr auf halbem Wege zwischen Spitzbergen und Norwegen durch die völlig isolierte Bäreninsel unterbrochen wird, welche auf einer etwa 600 qkm großen Fläche reiche Abwechslung verschiedener Formationen darbietet, durch diese sowohl als durch ihre Tektonik sehr an Spitzbergen erinnernd. Besonders ihre Devonlager machten wegen der in ihnen auftretenden Kohlenflöze, die zu den bedeutendsten der aus dieser frühen Periode vorhandenen gehören, eine Zeit lang viel von sich reden. Es hatte fast den Anschein, als werde diese öde Felseninsel Grund zu großen politischen Verwicklungen geben können. Aber die Verkehrsverhältnisse dürften sich als zu ungünstig herausgestellt haben, da man auf der Insel nur schwer Häfen anlegen könnte und sie in bedeutend höherem Grade als West-Spitzbergen vom Eise blockiert wird, und das Bären-Eiland liegt nun, abgesehen davon, daß es teilweise den Stützpunkt einiger Walfischfänger bildet, wieder gerade so öde und verlassen da wie ehemals.

„ERDFLUSS“ UND ÄHNLICHE ERSCHEINUNGEN.

Die Bäreninsel gibt uns Veranlassung, über eine Erscheinung zu berichten, die auf die Oberflächenformen der Polarländer sehr großen Einfluß auszuüben scheint. Der südliche Teil der Insel bildet ein Bergland, das sich 400 bis 500 m über den Meeresspiegel erhebt, im Norden aber findet man ein niedrigeres, schwach abschüssiges oder fast ebenes Plateau, das mit unzähligen kleinen Seebecken übersäet ist. Sowohl das Plateau wie das Bergland fallen nach dem Meere in beinahe lotrechten Abrasionsfelswänden ab, die scharf gegen die weichen, abgerundeten Formen abstechen, denen man drinnen auf der Insel selbst,

sogar in ihren höheren Teilen, begegnet. Der erste, der auf diese Gegensätze aufmerksam gemacht hat, ist J. Gunnar Andersson, der seine Erklärung der weichen Topographie des Binnenlandes auf folgende Beobachtungen gründet.

Oft zeigt sich auf den Abhängen der Hügel eine bandähnliche Anordnung des Schuttes. Betrachtet man ihn genauer, so bemerkt man, daß diese Bänder aus unregelmäßig angehäuften Massen von eckigen Steinen, Schutt und Lehmschlamm bestehen,



25. Geröllstreifen, durch Erdfluß entstanden (Snow Hill-Insel, Antarktis).

die sich beinahe vom Gipfel der Hügel an bis ins Tal hinab erstrecken, wo sie sich oft gletscherähnlich ausbreiten und eine richtige „Endmoräne" aus beiseite geworfenen Steinsplittern vor sich herschieben. Man kann nun leicht nachweisen, daß diese Masse sich langsam abwärts bewegt oder bewegt hat, und die Erklärung dafür ist leicht gegeben. Oben am oberen Rande des „Schlammgletschers" findet man stets Spuren einer größeren Schneewehe, die den weiter unten liegenden Schutt während ihres Auftauens gründlich hat durchtränken können: Nach und nach hat sich dieser so mit Wasser vermischt, daß er ein Brei

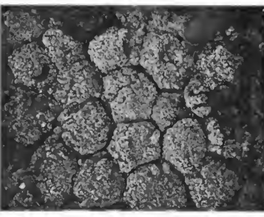
geworden ist und angefangen hat, langsam den Abhang hinunterzugleiten. Gewöhnlich ist diese fließende Erde beinahe frei von jeglicher Vegetation, und die wenigen Pflanzen, die man darin gefunden hat, zeigen durch ein ungeheuer ausgebildetes Wurzelsystem, wie sie sich den ungünstigen Verhältnissen anzupassen gesucht haben.

Diese von der Verwitterung unterstützte Massenverrückung aus den oberen in die tiefer liegenden Teile des Landes, die nicht wie fließendes Wasser in schmalen Linien, sondern längs breiter, dicht nebeneinander liegender Bänder vor sich geht, ist das, was nach Andersson dieser Landschaft ihre abgerundeten Formen verleiht. An und für sich kann dieser „Detritusfluß" oder diese „Solifluktion" auch in andern Gegenden entstehen, wo die Vorbedingungen für eine solche Sättigung der Erde mit Wasser vorhanden sind, doch einen so großen Umfang wie hier kann sie nur in einem Klima annehmen, wo das Eis nicht beständig liegen bleibt, wo man aber Schnee und eine sehr unbedeutende Vegetation hat. Außer in den Polarregionen trifft man heutzutage entsprechende Verhältnisse in gewissen Gebirgsgegenden, und wenn wir anderswo Spuren einer derartigen Tätigkeit wiederfinden, so kann man in der Regel daraus schließen, daß das Klima und die natürlichen Verhältnisse einst an die Bäreninsel erinnert haben.

Das hier Geschilderte bildet nur das letzte Stadium einer Reihe Erscheinungen, die freilich nicht in gleich großem Maßstabe auftreten, aber doch als die Ursache einiger der charakteristischsten, auffallendsten Details in den Oberflächenformen der Polarwelt anzusehen sind. Schon bei meinem ersten Zusammentreffen mit der eigentlichen Polarnatur machte ich in Grönland einige ähnliche Beobachtungen. Ich fand, daß der Schutt auf stark geneigtem Boden oft eine eigentümliche Anordnung hatte: der Abhang sieht wie gestreift aus, weil schmale, meistens parallele Bänder von feinerem oder gröberem Schutt

oder Lehm in schneller Aufeinanderfolge abwechseln. Die ganze Erdmasse ist gewöhnlich außerordenlich gut sortiert, so daß jedes Band in der Regel aus ungefähr gleich großen Kieskörnern oder Steinen besteht.

Folgt man einer auf diese Weise sortierten Schuttmasse so weit abwärts, bis das Gefälle schwächer wird, so sieht man, wie sich die Konfigurationen allmählich verändern. Wir wollen einmal vom entgegengesetzten Extrem, einem horizontalen Terrain, ausgehen. Hier sieht man die Erde oft in Vielecke geteilt, die bald unregelmäßig sind, bald sich in den typischeren Fällen, regelmäßigen Hexagonen nähern. Manchmal sind diese durch offene Spalten getrennt, öfter bestehen die sechsseitigen Felder aus einer lehmigen Masse, während eckige mehr oder weniger gleichgroße Steine die Grenzbänder bilden. Noch charakteristischer wird die Landschaft dadurch, daß diese Bänder von gröberem Material oft mit Vegetation bewachsen sind, während die Erde im Innern der Felder ganz bloßliegt.



26. Hexagonaler „Quarréboden“ (Sassental im Eisfjord).

Zwischen diesen beiden Typen gibt es nun zahlreiche Übergänge, indem lange Bänder von eckigen, durcheinander gehäuften Steinen sich zwischen Partien von feinerem Schutte oder Lehm durchschlängeln, und zwar um so netzähnlicher, je geringer das Gefälle ist, bis sie schließlich beinahe an das Terrain der sechsseitigen Spalten erinnern.

Das eben beschriebene Terrain mit hexagonalen Spalten ist unter dem Namen „Quarréboden“ (schwed. „Rutmark“) mehrmals in der Literatur beschrieben worden, und zwar meistens von Botanikern, welche die Vegetationsformen studierten. Die offenen Spalten lassen sich schon einfach aus dem Austrocknen oder in anderen Fällen aus dem Gefrieren der Erde erklären, aber es scheint, daß die Erscheinung eine ganz andere ist, wenn die Maschen des Netzes aus Steinrändern bestehen, und man muß dann auch erklären, warum das Wasser gerade da zirkuliert und die Steine reingespült hat. Diese Erklärung läßt sich vielleicht mit Anschluß an Experimente, die der französische Forscher Bénard ausgeführt hat[1]), erhalten. Wenn in einem Gefäße eine dünne Schicht von einer zähfließenden Flüssigkeit, auf einem Metallboden z. B., ruht und dieser zu einer Temperatur, die höher als die der Luft ist, erwärmt wird, so entsteht in der Flüssigkeit ein sechseitiges Zellensystem von Konvektionsströmen. Hier in der Natur sehen wir dieselbe Erscheinung im großen, nur sind natürlich alle Verhältnisse verwickelter. Dem erwärmten Metallboden entspricht hier eine Unterlage von gefrorener Erde, deren Temperatur beständig auf oder unter 0° bleibt, während hier die Luft es ist, die erwärmt wird. Von dem langsam zirkulierenden Wasser werden die suspendierten Tonpartikel allmählich gegen das Innere der prismatischen Zellenräume von deren begrenzenden Wänden gebracht, wo dann andererseits die Steine reingespült zurückbleiben und wo sich bei Dürre offene Spalten bilden können. Je mehr die Erde sich absenkt, desto mehr werden diese Ströme unregelmäßig bandähnlich in der Längsrichtung ausgezogen, bis wir schließlich auf steilen Hügeln die parallelen Bänder antreffen, die ich oben beschrieben habe, und ich nehme keinen Anstand, die Konsequenzen weiter zu ziehen und die Vermutung auszusprechen, daß nur dann ein

1) Rev. gén. d. sciences, 11 (1900): 1261. — Daß ich auf diese Arbeit hingewiesen worden bin, habe ich M. Guillaume in Paris zu danken.

so bedeutendes Erdfließen, wie es Andersson auf der Bäreninsel nachgewiesen hat, stattfinden kann, wenn die fließenden Lehmmassen wenigstens den größeren Teil des Sommers hindurch auf einem Untergrunde von gefrorener Erde ruhen.

SPITZBERGENS WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG UND SEINE ZUKUNFTSMÖGLICHKEITEN.

In wirtschaftlicher Beziehung hat wohl in der ganzen Polarwelt keine Gegend so große Bedeutung gehabt, wie die hier von uns beschriebenen Gebiete. Dreihundert Jahre sind schon verflossen, seitdem hier die Jagd im Großen begann, und es wird sich wohl nicht berechnen lassen, wie viele Menschen und Schiffe sie ins Polareis hinaufgelockt und welche Werte man in diesen Jahren mit nach Hause gebracht hat. Zuerst galt die Jagd dem wertvollen Grönlandwale mit seinem Speck und seinen Barten, dann kam die Reihe an das Walroß und die Fellträger: Eisbär, Renntier und Polarfuchs, und als auch diese beinahe ausgerottet waren, ging man zu den gewöhnlichen Robbenarten über, wobei der Fang allerdings draußen auf dem Meere betrieben wurde, ohne daß es fester Stützpunkte auf dem Lande bedurfte. In den letzten Jahren ist das Hauptgewicht wieder auf die Walfische gelegt worden, aber jetzt auf andere Arten, darunter die großen Finnwale, und dieser Fang hat Spitzbergens Häfen und Küsten etwas von ihrer früheren Lebhaftigkeit wiedergegeben, da eine ganze Flottille von kleinen Fangdampfern regelmäßig in die Außenhäfen des Eisfjordes und des Bellsundes kommt, um ihre Beute auf den dort verankerten größeren Transport- und Verarbeitungsschiffen abzuliefern.[1])

Und was wird Spitzbergens Zukunft sein? Auf den Fang läßt sie sich nicht gründen, denn dieser ist, wie jede Geschichte zeigt, ein Raubbetrieb, der die Tierformen, auf die er gerichtet

1) Schon jetzt, nach wenigen Jahren, ist der Fang so stark zurückgegangen, daß es fast aussieht, als ob er sich nicht lohnte.

ist, binnen kurzer Zeit an die Grenze der Ausrottung bringt. Es wird schon die Zeit kommen, da es auf Spitzbergen nichts mehr zu jagen gibt.

Doch die Insel hat eine andere Reichtumsquelle, die sich vielleicht dauerhafter und wertvoller erweisen wird. Der südwestliche Teil Spitzbergens ist von alters her wegen seiner reichen Andenken aus einer Zeit, als hier beim warmen Klima der Tertiärperiode eine üppige Pflanzenwelt gedieh, berühmt gewesen. Ähnliche Spuren sind übrigens aus fast allen Polargebieten bekannt — wir werden sie auch aus den Südpolargegenden kennen lernen und da ausführlicher von ihnen reden — und dieses warme Klima der Polarwelt in einer geologisch gesprochen so späten Periode[1]) gehört überhaupt zu den interessantesten und am schwierigsten zu erklärenden Zügen in ihrer Geschichte. Es sind jedoch nicht nur fossile Blätterabdrücke, die als Erinnerungszeichen an jene Zeit am Eisfjorde und in den umliegenden Gegenden zurückgeblieben sind, sondern auch ziemlich bedeutende Kohlenlager, die für ihr geringes Alter verhältnismäßig gut sind. Noch vor einigen Jahren erschien der Gedanke, auf Spitzbergen eine Kohlengrube anzulegen, als ein phantastischer Traum, aber die Entwicklung geht schnell, und jetzt haben sich alle Verhältnisse geändert. Im Jahre 1905 machte eine englisch-norwegische Gesellschaft den Versuch, eine Expedition und einige 20 Arbeiter dorthin zu schicken. Allem Anscheine nach gelang das Experiment, eine amerikanische Gesellschaft machte es im nächsten Jahre nach, und nun scheint es ein allgemeines Rennen nach Kohlenfeldern werden zu wollen. Ausgedehnte Gebiete sind nun „gemutet“ oder für Kohlenbetrieb mit Beschlag belegt. Es läßt sich hier schwer sagen, welche Aussichten diese Unternehmungen haben können. Erstens ist es noch nicht völlig ausgemacht,

1) Genau ist der letzte Zeitpunkt für die Existenz dieser Waldflora nicht bekannt. Daß sie bis ins Miocän hier gelebt hat, mag wahrscheinlich sein, ist aber bis jetzt kaum erwiesen.

was für Wert diese Kohlen wirklich haben, und ferner werden wohl die Hafen- und Transportverhältnisse immer Schwierigkeiten bereiten. Im ganzen aber sind die Aussichten allem Anscheine nach vielversprechend, und früher oder später wird es hier ohne Zweifel zum Kohlengraben im Großen kommen, wie auch andere Hilfsquellen sich hier entwickeln können.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß Spitzbergen schon jetzt einen gewissen praktischen und politischen Wert hat, und daher



27. Kohlenminen auf der Ostseite der Advent Bay (Eisfjord).

muß wohl einmal die Zeit kommen, da seine staatsrechtliche Stellung auf irgend eine Weise so geordnet wird, daß Arbeit, Eigentum und vor allem die Natur sich des Schutzes der menschlichen Gesetze erfreuen können.

Was wird nun Spitzbergens Schicksal sein? Als Nebenland eines andern Staates annektiert zu werden? Und welchem sollte es dann zufallen? Holland, das es zuerst entdeckt hat und sich einst so eifrig an der Ausnutzung seiner Reichtümer beteiligte, oder England, das die ersten Versuche gemacht hat, sie zu ver-

werten? Rußland, welches das Land dann erbte und einst viele kleine Kolonien ringsumher an seinen Ufern besaß, in denen oft ganze Familien mehrere Jahre zubrachten, um die Pelztiere zu jagen, oder Norwegen, das in der Gegenwart mehr als irgend ein anderer Staat an der Ausbeutung der spitzbergischen Erwerbsquellen teilgenommen, dort sogar ein kurzlebendes Touristenhotel erbaut, eine Art Postwesen eingerichtet und für regelmäßigen Schiffsverkehr dorthin gesorgt hat? Oder vielleicht Schweden, das die wissenschaftliche Erforschung des Landes aufgenommen hat und seit einem halben Jahrhundert, mit kurzen Unterbrechungen, regelmäßig Expeditionen dorthin schickt, das Kartenaufnahmen der Küsten gemacht und die Welt erst über gerade die Reichtümer, die sich jetzt als die wertvollsten herausgestellt haben aufgeklärt hat, das Land also, das bis in die letzte Zeit mehr als alle anderen für die wirkliche Entwicklung Spitzbergens geopfert hat?


28. Früheres Touristenhotel (jetzt Arbeiterwohnung der Kohlenminen) in Advent Bay.

Daß sich Spitzbergen zu einer in wirtschaftlicher Hinsicht wirklich wertvollen Kolonie entwickeln könnte, scheint kaum wahrscheinlich. Dennoch haben sich, bekanntlich in letzter Zeit, vereinzelte Stimmen für seine Einverleibung in einen dieser Staaten erhoben. Mir scheint es, als würde es vom allgemein menschlichen Gesichtspunkte aus ein Rückschritt sein, wenn dies geschähe. Es dürfte wohl nicht schwierig sein, die Rechtsverhält-

nisse des Landes — besonders in allem, was den Grubenbetrieb anbelangt, — auf internationalem Wege zu ordnen, das Land selbst aber das, wozu es sich in so hohem Grade eignet, bleiben zu lassen, nämlich gemeinsames Eigentum der Menschheit. Schon seine leichte Zugänglichkeit und seine Lage bewirken, daß keine Stelle der nördlichen Halbkugel sich so gut wie Spitzbergen zum Ausgangs- und Stützpunkte der wissenschaftlichen Erforschung der Polarwelt, die einstweilen noch am besten als freier internationaler Wettbewerb betrieben wird, eignet. Und ganz abgesehen von der Art der Fortschritte, welche die Kolonisation vielleicht macht, ist es immerhin wünschenswert, daß das Land seinen Charakter eines allen offenstehenden großen Freiluftmuseums der arktischen Natur behalte. Spitzbergen entwickelt sich immer mehr zu einem großen Touristenlande, wo Tausende von Menschen ein einzig Mal in ihrem Leben einen Blick in diese fremde Welt hineinwerfen dürfen. Aber selbst dies muß unter geordneten Verhältnissen geschehen. Dem Abschlachten, das unvernünftige Touristen zu ihrem Vergnügen unter friedlichen Renntieren und halbgezähmten Eidervögelkolonien betreiben, muß ein Ende gemacht werden. Doch demjenigen, welcher tiefer in die Polarnatur eindringen will, muß der Weg, ohne Ansehen der Nationalität offen stehen, und die Erfahrung hat schon bewiesen, daß er ihm in Ländergebieten, die unter nationaler Kontrolle stehen, trotz allen Entgegenkommens doch tatsächlich nur selten völlig offen steht.

4. DIE SÜDPOLARLÄNDER.

Die bisher geschilderten Länder und Inselgruppen mögen als typische Vertreter der nördlichen Polargegenden gelten. Vom äußersten Norden gehen wir nun zu der Region über, in der die Polarnatur in ihrer großartigsten Ausbildung auftritt, zu den Ländern, die den Südpol umgeben.

Obgleich diese südlichen Polarländer eigentlich den Typus und den Ausgangspunkt einer Beschreibung der Polarwelt bilden sollten, ist doch solche Behandlung aus geschichtlichen Gründen beinahe unmöglich. In der Tat hat erst die letzte Reihe Expeditionen uns in die Lage gesetzt, die so oft gestellte Frage, worin eigentlich der Unterschied zwischen der Natur in den nördlichen und der in den südlichen Polargegenden bestehe, einigermaßen zu beantworten. Nur das hat man freilich lange gewußt, daß das Eis in diesen viel mehr vorherrscht als in jenen. Charakteristisch in dieser Beziehung ist die Geschichte der zuerst entdeckten Insel von rein antarktischem Naturtypus.

Fern im Süden, auf der Grenze zwischen drei Weltmeeren, dem atlantischen Ozean, dem indischen Ozean und dem südlichen Eismeere, stieß der französische Forschungsreisende Bouvet bereits im Jahre 1739 auf ein Land, das später nach ihm genannt wurde. Das Landen war allerdings bei dieser Gelegenheit unmöglich, aber in jener Zeit erwartete man noch, am Südpole ein Festland zu finden, das der Menschheit Nutzen und seinem Entdecker Reichtümer bringen könnte. Man wollte deshalb zu gründlicherer Untersuchung dorthin zurückkehren, aber dann war das neue Land durchaus nicht wiederzufinden, und erst 160 Jahre später wurde es durch die deutsche Valdiviaexpedition genauer bekannt. Was diese fand, war eine kleine Insel, die auf dem Breitengrade von Helgoland liegt oder die,

wenn wir sie mit den ödesten Gegenden derselben Lage auf der nördlichen Halbkugel vergleichen wollen, ebensoweit vom Pole entfernt ist, wie der südliche Teil Labradors und der Hudsonbai, wo man doch noch grünende Wälder und beginnenden Ackerbau antrifft. Und was finden wir hier? Eine gewaltige Eismasse, welche die ganze Insel wie ein Mantel bedeckt und nur die Konturen eines Vulkankraters durchschimmern läßt, mächtige Gletscher, die abwärts schreiten und überall die Seiten bedecken, bis die Wellen sie durch Abbrechen in steile Wände verwandeln, hier und da längs der Abhänge einige hervorschimmernde schwarze vulkanische Massen ohne sichtbare Vegetation, unten am Strande einige steile nackte Felspartien — so sieht das Land aus, das von allen Südpolarländern dem Äquator am nächsten liegt, ein Typus, den wir bisher nur in der allerödesten Ecke der nördlichen Polarwelt, auf der Nordseite des Franz Josef-Landes, 25 Breitengrade näher am Pole angetroffen haben. Im Süden dagegen ist diese Beschreibung der gegebene Typus sämtlicher bisher bekannter Ländergebiete.

Während der Jahre, die seit der ersten Entdeckung der Bouvet-Insel vergangen sind, wurden in diesen Gegenden viele Entdeckungsreisen gemacht. Dennoch ist hier noch ein Gebiet, das größer ist als Australien und Europa zusammengenommen, übrig geblieben, das niemand besucht hat, und von welchem wir also wirklich gar nichts wissen. Ganz unbekannt sind aber auch diese Gegenden heutzutage allerdings nicht. Beinahe überall, wo man es ernstlich versucht hat, nach deren Inneren vorzudringen, ist man recht bald auf Land gestoßen, oder man hat ein untiefes Unterwasserplateau gefunden, welches anzeigte, daß das Land nicht weit entfernt gewesen sein kann. Allerdings läßt sich nicht beweisen, daß alle diese hier und dort gesehenen Ländergebiete wirklich mit einander zusammenhängen, wohl aber sprechen wichtige Gründe dafür, daß die meisten dieser Länder wenigstens eine geschlossene Gruppe bilden, die

wir als einen eigenen Weltteil betrachten müssen, und für die der Name Antarktis oder Antarktika immer gebräuchlicher zu werden beginnt. Die Natur dieses Weltteils ist es, die wir hier schildern wollen.

In allen den Gegenden, die man hier unten kennt, herrscht ein auffallender Unterschied zwischen den Küsten, deren Längenausdehnung Nord-Süd ist, und denen, die sich von Osten nach Westen ziehen, insofern nämlich, als die ersteren bedeutend weniger eisbedeckt sind als die letzteren. Ein Typus jener ist das Grahamland, der Kern des Gebietes, auf dem ich selber zwei Jahre hindurch habe arbeiten können; für die ganze Gegend hatte ich in meinen ersten Beschreibungen, in Übereinstimmung mit dem Amerikaner Balch, den Namen Westantarktika (oder Westantarktis) vorgeschlagen. Daß man hier weniger Eis findet, läßt sich dadurch erklären, daß das Land verhältnismäßig weit nördlich liegt — unser schwedisches Forschungsfeld lag z. B. gänzlich außerhalb des Polarkreises — und auch dadurch, daß es für die Ansammlung großer Eismassen zu schmal ist. Tatsächlich ist es noch eine offene, wichtige Frage, ob wir es hier nicht mit einer vom antarktischen Festlande getrennten Inselgruppe zu tun haben. Indessen werden wir gleich sehen, daß auch das Viktorialand dieselben Eigentümlichkeiten zeigt.

Ich sah die antarktischen Länder zum erstenmal in den Süd-Shetlandinseln, einer Inselgruppe, die auf dem Breitengrade des südlichen Norrlands an der Nordseite des Grahamlandes liegt. Trotz aller vorhergegangenen Beschreibungen wollte ich kaum meinen Augen trauen, als die erste dieser Inseln am südlichen Horizonte aus dem Meere aufzutauchen begann, — ein wildes Bergland mit scharfen Spitzen, dessen ganze Masse jedoch in bläulich weißem Eise begraben lag, das sich von den Tälern aus wie eine ungeheure zusammenhängende Decke bis zu den höchsten Spitzen hinaufzog und nur einige wenige senkrechte Felspartien freiließ. Erst wenn man ganz nahe herankommt,

merkt man, daß es dort auch an einigen Stellen einen schmalen, niedrigen Uferstreifen schneefreien Landes gibt, im übrigen ist alles, was man vom Lande sieht, ein glänzendes Eisgewölbe. Einen starken Gegensatz hierzu bilden einige dunkle steile, pfeilerartige Inseln, die sich ohne eine Spur von Schneedecke vor den größeren Inseln aus den Wellen erheben. Es ist dies ein besonders interessanter Gegensatz, ein Typus, der mir eigentlich von keiner andern Stelle in der Jetztzeit bekannt ist, der aber einst eine große Rolle gespielt haben muß, als während der Eiszeit Inseln wie der „Teufelsdaumen“ bei Grönland, der Traenen bei Norwegen und viele andre schneefrei vor einem mächtigen Binneneise lagen.

Das Hauptland, das sich südwärts erstreckt, lernte ich auf weiten Fahrten kennen. Die Nordseite gleicht den Süd-Shetlandinseln und ist beinahe noch mehr vom Schnee bedeckt als die südlicher gelegenen Küsten, was vielleicht von den hier bedeutenderen Niederschlägen herrührt. Zu wirklichem zusammenhängenden Inlandeise kommt es jedoch nicht, denn die Hauptgebirgsformen treten teils als spitze „Nunatakker“, teils als regelmäßige Schneedome aus der Eisdecke hervor. Auf der Westküste bildet der Gerlachekanal einen vorzüglichen, vor Stürmen und dem schlimmsten Eise geschützten Weg nach Süden. Hier sieht man mehr schneefreie Felsen; steil wie gewöhnlich die Fjordküsten steigt das Land aus dem Meere hervor, und zöge sich das Eis ein wenig zurück, so würde man sich nach Spitzbergen versetzt glauben und seine Talgletscher sehen, die sich von einer ebenen weißen Masse, welche, an Binneneis erinnernd, den Horizont einnimmt, zwischen zackigen Felswänden durch nach der See herabdrängen. Nur begegnet uns im Süden der Unterschied, daß hier die Gletscher viel weiter an den Talseiten hinaufkriechen, sodaß nur die steilsten Absätze schneefrei bleiben, und dann vor allem, daß sie sich nachher am Fuße der Felsen noch einmal ausbreiten und einen hohen

zusammenhängenden Eiswall, der nur hier und da durch lotrechte Felsen unterbrochen wird, längs des Meeres bilden. Dieser schmale Eiswall, der, die Gletscherränder mit einander verbindend, das Land begleitet, und der hauptsächlich aus dem an der Stelle selbst fallenden Schnee entstanden sein dürfte, ist die charakteristischste Eisform der südlichen Polargegenden, eine Form, die es wohl kaum



29. Nordpolare Landschaft. (Smeerenburg, Spitzbergen.)

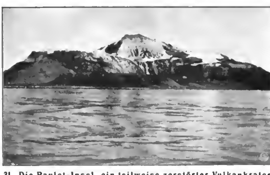


30. Südpolare Landschaft mit Eisfuß. (Gerlachekanal.)

anderswo geben kann als in einem Klima, in dem der Schnee selbst unten am Meeresrande liegen bleibt, ohne zu schmelzen.

Und dann haben wir die Ostküste. Das eigentliche Hauptland, die König Oskar-Küste, kenne ich weniger, aber je weiter man nach Süden vordringt, desto mehr schließen sich die

Gletscher zu einem wirklichen Inlandeise zusammen. Vor der Küste liegen jedoch mehrere bedeutende Inseln, die sehr interessant sind. Die größte von ihnen, die James Roß-Insel, ist wahrscheinlich ein gewaltiger, 2000 m hoher Vulkankegel mit bläulich schimmerndem Eismantel, der sich jedoch nicht über das ganze Land zu breiten vermag. Hier und dort schieben sich breite, eigentümlich aussehende Zirkustäler darin ein; sie sind mit Eis gefüllt und von abschüssigen Wänden umgeben, über die der obenliegende Eismantel nur an einigen Stellen in schmalen, an erstarrte Wasserfälle erinnernden Bändern hinabfließt.


31. Die Paulet-Insel, ein teilweise zerstörter Vulkankrater.

Unter den Inseln finden wir auch ein Paar andere merkwürdige Naturtypen. Draußen im offenen Meere liegen zwei schmale, langgestreckte Inseln, Seymour und Snow Hill, auf welch letzterer sich unsere Winterstation befand. Ihr ganzer südlicher Teil ist vollständig mit Eis bedeckt, das sich weit in das Meer hinauszieht; nirgends erblickt man auch nur einen Schimmer von der Uferlinie, und sähe man nicht drei kleine unbedeutende Nunatakker hervorragen, so könnte man glauben, daß die ganze Insel bis in ihren Kern hinein aus Eis bestehe. Dann aber, ein wenig weiter nördlich, hört das Eis auf einmal in scharfer Linie auf, und der nördliche Teil der beiden Inseln ist ganz frei von ewigem Eise. Das, was wir hier sehen, ist teilweise ein Tafelland, an andern Stellen aber dann wieder in Spitzen zerschnitten, die sich 150—200 m über den Meeresspiegel erheben, und das Ganze bildet das größte schneefreie

Gebiet, das man in den südlichen Polargegenden kennt. Manchmal habe ich mich selber gefragt, welche Ursachen es verhindert haben könnten, daß sich hier Eis ansammelt. Der Berggrund besteht aus horizontal liegendem losem Sandstein aus der Kreide- und Tertiärzeit, und wir haben in diesen Schichten Versteinerungen gesammelt, auf die ich gleich wieder zurückkommen werde. Jedenfalls sehen wir auch im Süden dieselbe Erscheinung wie im Norden, nämlich, daß gerade diese Gesteinsarten der Entstehung einer Eisdecke ungünstig zu sein scheinen. Warum aber finden wir dann auf dem südlichen Teile der



32. Auf dem Plateau der Snow Hill-Insel.

Insel, der aus denselben Gesteinen besteht und wahrscheinlich dieselbe Topographie hat, solche ungeheuere Eismassen? Die Frage ist nicht leicht zu beantworten. So viel ist wohl gewiß, daß es das Verdienst der Stürme ist, wenn in dieser Gegend überhaupt schneefreies Land vorkommt, denn ohne ihre Hilfe würde die Sommerwärme den im Laufe des Jahres fallenden Schnee schwerlich alljährlich auftauen können. Diese Stürme aber wirken sicherlich ebenso kräftig auf das Eis ein, wie auf die jetzt fast schneefreien Halden. Ich habe mir gedacht, daß hier ein gewisses Trägheitsmoment hinzukommt, welches bewirkt, daß der Schnee, wenn er einmal irgendwo liegt, stets bestrebt ist,

sich dort noch mehr anzuhäufen. An den Stellen, wo einmal große Flecke schneefreien Bodens auf irgend eine Weise entstanden sind, konzentriert sich die Sonnenwärme so, daß auch der Rest des Schnees zerschmilzt, während die großen Eisfelder dagegen auch im Sommer ihre Kälte bewahren. Hierdurch kann man es wenigstens erklären, daß die Grenze zwischen diesen beiden Gebieten so scharf ist.

Einen andern Naturtypus, die große Eisterrasse, die, nur ein wenig weiter nach Süden hin, auf derselben Küste den vollständigsten Gegensatz zu diesen verhältnismäßig eisfreien Gebieten bildet, werde ich gleich genauer beschreiben.

Ausgeprägte Ähnlichkeit mit dem Grahamlande zeigt das von der englischen Südpolarexpedition erforschte Viktorialand, nur mit dem Unterschiede, daß wir uns hier dem Pole um zehn Breitengrade näher befinden. Doch kommt noch eine große Verschiedenheit hinzu. Das Viktorialand ist keine schmale Insel wie das Grahamland, sondern der Rand einer gewaltigen Landmasse, in welche Scott etwa 400 km weit eingedrungen ist. Bedenkt man, welch einen Überfluß an Eis man an allen Südpolarküsten angetroffen hat, so sollte man der Erfahrung gemäß erwarten, daß das Innere eines solchen Landes ganz mit einer Eismasse bedeckt wäre, die sich in mächtiger Wölbung immer höher auftürmte, je weiter es landeinwärts geht. Allerdings fand Scott, daß das Land mit Binneneis bedeckt war; den Küstengürtel ausgenommen, gibt es dort keine Nunatakker, aber statt einer Erhöhung des Eises nach dem Innern zu fand man, daß seine obere Fläche ganz eben und horizontal lag. Hiermit hängt es auch wohl zusammen, daß die großartigen Küstengebirge, die sicherlich die imponierendste Landschaft der Südpolargegenden bilden und sich zum Teil beinahe bis zur Höhe des Mont Blanc (4700 m) erheben, nur teilweise mit Eis bedeckt sind, und daß die Gletscher trotz ihrer gewaltigen Größe beinahe unfähig erscheinen, dem Meere bedeutende Eismassen zuführen zu können.

Was nun auch die Ursache sein möge, gewiß ist es jedenfalls, daß das Binneneis nicht nach Osten hin über die Küstengebirge abfließt, und man kann nicht einmal annehmen, daß dies durch die Höhe der Bergkette verhindert werde. Für den Umstand, daß das Eis sich landeinwärts nicht erhöht, scheint es mir nur zwei Erklärungsmöglichkeiten zu geben. Entweder liegt seine Höhenachse so entschieden von Osten nach Westen, daß sich fast alle Strömung nordwärts wendet und daß infolgedessen



33. Vom Eise verlassenes Tal an der Küste des Viktorialandes.

die Höhe der Eismasse überall dieselbe bleibt, wenn man an der Höhenachse entlang gerade nach Westen geht. Oder die Sache liegt so, daß wir es wirklich mit einer langsamen Einsenkung nach dem Herzen des Weltteiles hin zu tun haben, daß hier die kontinentale Form eines Binneneises, das man einst in dem so viel kleineren Grönland zu finden erwartete, aber nicht fand, vor uns liegt und daß Scott also schließlich auf eisfreies Land gestoßen sein würde, wenn er seinen Marsch weit genug fortgesetzt hätte. Man bedenke nur, welche Mög-

lichkeiten dieser Gedanke in sich trägt. Meiner Ansicht nach stehen wir hier vor dem größten geographischen Rätsel des Erdballes, — wir müssen zu erfahren versuchen, wie es im Innern dieses großen Weltteiles aussieht.

Ich würde gern noch ein Weilchen bei der Schilderung der Küsten des Viktorialandes, seiner gewaltigen Vulkane, vor allem des 4000 m hohen Erebus-Berges, seiner eigentümlichen geologischen Formationen, seiner Sandsteingebirge mit horizontaler Lagerung,



34. Der Erebus-Vulkan mit seiner Rauchsäule.

die jetzt aber zu mächtigen Bergketten ausgebildet sind, und seiner auffallenden lokalen Eisformationen verweilen, aber wir müssen nun zu den festländischen Querküsten übergehen, zu denen, die sich westöstlich ziehen. Die am frühesten bekannte dieser Küsten und die erste überhaupt, an der man in den südlichen Polargegenden ein Land von weltteilähnlicher Ausdehnung nachwies, ist das sogenannte Wilkesland, die Nordküste des Viktorialandes. Seitdem hat man mehrere kennen gelernt, unter anderem durch die letzten Expeditionen auch die Strecken, die nach König

Edward, Kaiser Wilhelm, und dem schottischen Mäcen Mr. Coats genannt worden sind. Das einzige dieser Länder, das man genauer kennen gelernt hat, ist das Kaiser Wilhelm-Land, wo die deutsche Expedition überwinterte. Sie sind jedoch, soviel man sehen kann, einander alle ähnlich — hochgelegene Ländergebiete, auf denen überall bis weit ins Meer hinaus so ungeheuere Eismassen liegen, daß alles, was wir in dieser Art im Norden sowohl wie im Süden bisher gesehen haben, sich keinen Augenblick damit vergleichen läßt. Allerdings kommt es ausnahmsweise vor, daß ein Stück des Felsgrundes aus einem Abhange in der Eismasse hervorguckt, allerdings kann man an den Eisformen selbst bisweilen eine kleine Verschiedenheit wahrnehmen, je nachdem der Untergrund zwischen Berg und Tal abwechselt, und D'Urvilles Beschreibung einer kleinen eisfreien Insel, die draußen vor dem Eisrande des Wilkeslandes liegt, weist auf ähnliche Verhältnisse wie die von mir auf den Süd-Shetlandinseln geschilderten hin, aber alles dieses hat nur für den alleräußersten Küstensaum Geltung. Landeinwärts ist unseres Wissens alles mit so vollständig zusammenhängenden Eismassen bedeckt, daß Nunatakker nicht vorzukommen scheinen. Wie es ganz tief drinnen auf dem Binneneise aussieht, wissen wir leider nicht, da bisher noch niemand den Versuch gemacht hat, in südlicher Richtung in das Land einzudringen.

Eines der wichtigsten wissenschaftlichen Resultate der in dem letzten Jahrzehnte heimgekehrten Expeditionen war die uns durch v. Drygalskis Arbeiten mitgeteilte Beobachtung, daß das Binneneis sich in dem von ihm erforschten Gebiete mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 10 m im Monat nach außen hin bewegt. Mit der Schnelligkeit der grönländischen Eisströme verglichen, die ausnahmsweise mehr als 30 m in vierundzwanzig Stunden betragen kann, sind 10 m im Monate freilich sehr wenig, aber dafür handelt es sich hier auch um eine unvergleichlich größere Masse. Natürlich darf man aus einer einzigen

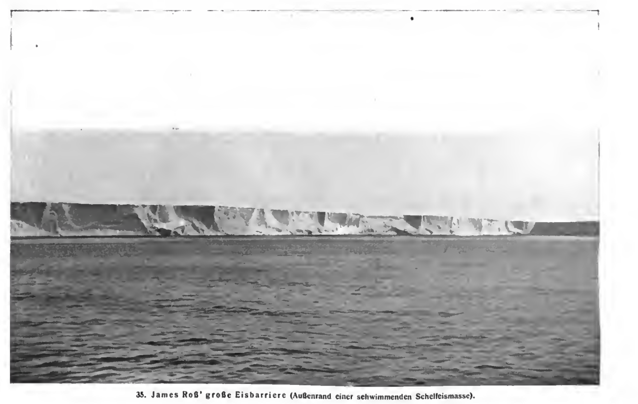
Observationsserie nicht zu weitgehende Schlüsse ziehen,[1]) aber es ist doch verlockend, einmal zu versuchen, sich von den Eismassen, die sich, — die von Drygalski gefundene Ziffer als Durchschnittszahl angenommen, — alljährlich im ganzen Südpolargebiet vorschieben würden, eine Vorstellung zu machen. Eine solche Berechnung zeigt, daß z. B. über den 70. Breitengrad jährlich eine Eismasse, deren Oberfläche gegen 2000 qkm umfaßt, nach der Peripherie hinschreitet. Mit der Menge der Eisberge, die man antrifft, verglichen, scheint dies nicht viel zu sein, man denke aber daran, daß diese Berge wahrscheinlich oft sehr alt werden, und es ist nicht leicht, ohne weiteres zu sagen, ob eine Berechnung wie die eben gemachte der Wirklichkeit einigermaßen werde entsprechen können. Sollte dies der Fall sein, so müßte natürlich ein ungeheuer großer Teil der auf dem Festland fallenden Niederschläge auf andere Weise beseitigt werden.

Die Masse des Binneneises schiebt sich oft weit in das Wasser hinaus, und betrachten wir das eigentliche, im Meere gebildete Packeis, so kann man sich darüber nicht wundern, daß dieses hier im Süden ungeheuere Meeresstrecken bedeckt. Doch die allereigentümlichsten der südpolarweltlichen Eisformen — schon allein deshalb, weil sie auf der nördlichen Halbkugel kein Gegenstück zu haben scheinen — sind das, was man ehemals, als nur der äußere Rand bekannt war, Eisbarrieren nannte, was wir aber besser Eisterrassen oder, um das Eis selber mit einem rein deutschen Namen zu benennen, Schelfeis nennen können. Im Jahre 1840 entdeckte James Roß östlich vom Viktorialande eine ungeheuere, durchschnittlich über 50 m hohe, lotrechte Eismauer, an welcher er mehr als 700 km weit entlang fuhr, ohne eine Lücke in ihr zu entdecken. Bis vor kurzem ist es

1) Die Beobachtungen der Expedition deuten sogar an, daß gewisse Teile der Eismasse sich schon in der Nähe der Station viel langsamer bewegt haben.

uns ein vollständiges Rätsel gewesen, was diese Eismauer war, und wie sie entstanden ist, und erst durch Kapitän Scotts großartige Schlittenreisen ist das Dunkel ein wenig erhellt worden. Wir wissen jetzt, daß diese Mauer das Ende eines niedrigen, ebenen und flachen Eisplateaus bildet, welches ein Gebiet bedeckt, das mindestens ebensogroß wie Schweden, wahrscheinlich aber noch viel größer ist. Scott hat nun auf einer Stelle in der Nähe des Landes nachgewiesen, daß diese Eismasse sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 400 m im Jahre vorwärts bewegt, und er hat ferner gefunden, daß draußen an ihrem Rande so tiefes Wasser ist, daß das Eis nicht auf dem Meeresgrunde ruhen kann. Diese Eigentümlichkeiten glaubt er nur durch die Annahme, daß die ganze Masse auf dem Wasser schwimme, erklären zu können.

Auch auf unserer schwedischen Forschungsreise wurde eine ähnliche merkwürdige Eismasse angetroffen. Dies geschah im Oktober 1902 auf unserer ersten großen Schlittenreise nach Süden. Nach achttägiger anstrengender Fahrt auf dem Meereseise näherten wir uns einer kleinen Insel, nach welcher ich lange den Kurs gerichtet gehabt hatte, denn von ihrer inneren Seite aus beabsichtigte ich, nach und nach an das Festland hinanzugehen. Da tauchte dort plötzlich vor uns eine hohe Eismauer auf, die uns den Weg versperrte und sich, soweit das Auge reichte, von der Insel nach dem Lande hinzog. Es gelang uns, über gewaltige Schneewehen hinweg einen Weg für unsere Schlitten nach ihrem Rande hinauf zu finden, und darauf fuhren auch wir Tag für Tag auf einem ebenen, spaltenlosen Plateau weiter, wo uns höchstens einmal eine schwache Einsenkung für eine kleine Weile das vor uns liegende Land verbarg. Nur hier und dort an dem äußeren Rande guckten schwarze Lavainseln, Reste erloschener Vulkane, aus dem Eise hervor. Erst als wir uns dem Lande näherten, verschlechterte sich das Terrain; es zeigten sich unzählige Spalten, die so tief



35. James Roß' große Eisbarriere (Außenrand einer schwimmenden Schelfeismasse).

waren, daß sie uns schließlich den Weg versperrten und wir uns gezwungen sahen, den Rückweg anzutreten.

Leider weiß ich nicht, ob diese Masse sich bewegt, und ebensowenig, ob ihr äußerster Rand auf Land ruht oder ins Meer vorgeschoben ist. Doch es war mir die ganze Zeit über klar, daß sie nicht aus dem äußersten Teile eines Gletschers oder eines Inlandeises bestehen konnte, sondern statt dessen als ein wirklich neuer Typus der Oberflächenformen der Erde zu bezeichnen ist. Bisher kennt man Eis nur entweder als Landeis in einer seiner vielen verschiedenen Formen oder als Meereseis, sei es als Treibeis, sei es als die dünne Rinde neuen Eises, die sich beim Gefrieren des Seewassers bildet. Neben diesen Hauptformen hätten wir hier ein Meer, auf dem etwas ruht, das am meisten dem Landeise entspricht: dem Wandrer erscheint es als eine ebenso feste, solide Masse wie das Land selbst, dennoch aber müssen wir es als ein Eis ansehen, das sich, wenigstens zum großen Teile, draußen im Meere durch langjährige, regelmäßig wiederkehrende Schneefälle gebildet hat. In der Theorie kann man sich das Entstehen solcher Eismassen ja an jeder beliebigen Stelle, wo sich auch am Meeresspiegel während des Jahres Schnee ansammelt, denken, aber in den nördlichen Polargegenden ist der Sommer, so viel man weiß, überall zu warm, um dies in größerem Maßstab zuzulassen. Mir erschien es am wahrscheinlichsten, daß das Eis, welches ich sah, auf dem Grunde eines seichten Meeres ruhte, daß es von emporragenden Inseln an seinem Platze festgehalten wurde, und daß es sich deshalb nur unbedeutend nach außen bewegen konnte. Hierdurch wird es auch leichter verständlich, daß sich schon auf einem so nördlichen Breitengrade so große Eismassen ansammeln können. Aber ich habe keine Beweise dafür, daß es nicht teilweise auf dem Wasser schwimmt und vielleicht auch in bedeutend lebhafterer Bewegung ist, als man denken sollte.



36. Auf der großen Schelfeisebene, südlich von der englischen Winterstation.

Es ist von besonders großem Interesse, daß auch die deutsche Expedition eine ähnliche Bildung, nämlich das sogenannte „Westeis“ angetroffen hat. Dieses bildet ein weites, unabsehbares und dem Anscheine nach im großen und ganzen ebenes Eisfeld, das jedoch einige eigentümliche Talbildungen, vielleicht alte, im Laufe der Jahre umgestaltete Risse zeigt, aus deren Vorhandensein v. Drygalski den Schluß zieht, daß das Eis sich nicht in Bewegung befinde. Der äußerste Rand schwimmt sichtlich auf ziemlich tiefem Wasser, und v. Drygalski nimmt an, daß das Ganze eine alte Eismasse bilde, die ursprünglich vielleicht aus gewaltigen, zusammengeschweißten, gestrandeten



37. Antarktischer Eisberg.

Eisbergen entstanden sei, während es Philippi als bewegungsloses, „schwimmendes Inlandeis“ deutet.

Es ist recht eigentümlich, daß man Bildungen, die einander so sehr ähneln, in so ganz verschiedener Weise hat ausdeuten können. Wir müssen jedoch bedenken, daß diese Erscheinung etwas ganz Neues ist, und daß keine der Expeditionen die Eisfelder dieses Typus, die sich in ihrer Nähe befanden, gründlich genug hat untersuchen können. Drygalskis Erklärung kann ich für das Eis, das ich selbst gesehen habe, nicht annehmen, weil schon dessen Masse dazu zu groß ist, und Scotts Beobachtung einer so relativ schnellen Bewegung zeigt entschieden, daß sie für das Gebiet, welches er kennen gelernt hat, nicht richtig sein kann. Diese beide eben erwähnten Eisgebiete wenigstens scheinen doch ungefähr dieselbe Natur zu haben und entsprechen

einer gegenwärtig den Südpolargegenden eigentümlichen Eisform, die nur nahe am Lande oder in einem seichten, eingeschlossenen Meere entsteht und zum großen Teile von dem dort fallenden Schnee gebildet wird.

Ich sagte „gegenwärtig", denn es ist sehr wohl möglich, daß während der großen Eiszeit ähnliches Eis auch in unsern Gegenden eine gewisse Rolle gespielt hat, und es kann sein, daß z. B. die Nordsee einst von „Schelfeis" gerade dieser Art bedeckt gewesen ist. Ich werde in einem folgenden Kapitel noch Gelegenheit finden, wieder auf diese Frage zurückzukommen.



38. Eisberge an der Küste von Grönland.

Wenn auch jeder Versuch einer Erklärung dieser Eisformation vorläufig hypothetisch sein muß, so viel scheint doch sicher zu sein, daß sie sich von allen Eisbildungen der nördlichen Erdkugel genügend unterscheidet, um einen eigenen Namen zu verdienen. Deshalb möchte ich jedenfalls nicht, daß man sie als Piedmont- oder Bergfußeis bezeichne. Auch für die S. 74 beschriebenen und auf der Abbildung abgebildeten „Eisfußwälle" sollte man vorläufig diesen Namen am besten vermeiden.

Teils von diesen gewaltigen Eisterrassen, teils von dem mächtigen, die ganze Landmasse zudeckenden Binneneise, dessen Bekanntschaft wir bereits gemacht haben, stammen die eigentümlichen Eisberge des südlichen Meeres her, die bekanntlich den nördlichen unähnlich sind, und zwar einerseits infolge ihrer gewaltigen Masse, indem sie bei 30–40 m Höhe über dem Wasser

oft eine Länge von mehreren Kilometern erreichen und manchmal noch viel länger sein sollen, andrerseits aber auch durch ihre regelmäßig parallelopipedische Tafelform mit ebener Oberfläche.

Die von mir gegebene Beschreibung zeigt uns deutlich, welch großer Unterschied zwischen den Eisverhältnissen der nördlichen Regionen und denen der südlichen herrscht. In diesen tritt das Eis in bedeutend größeren Massen auf, schneefreies Land ist selten, und da, wo es vorkommt, besteht es meistens aus steilen Abhängen, die dem Meere zugewandt sind und so liegen, daß das Eis nicht über sie hinabfließen kann. Schneefreie Tiefländer von größerer Ausdehnung sind außerordentlich selten. Statt dessen tritt das Eis in eigentümlichen Formen auf, von denen einige im Norden überhaupt nicht vorkommen, während andere dort nur in kleinem Maßstabe einen Anfang dessen zeigen, was im Süden gewöhnlich ist.

Wir wollen nun untersuchen, was die Ursachen dieser Verschiedenheiten sein können. Teils werden letztere natürlich dadurch hervorgerufen, daß um den Südpol herum viel mehr Land zu liegen scheint als im Norden. Trotz der eben beschriebenen Eistafeln ist es ja klar, daß wirklich große Eismassen sich nur auf Land ansammeln können. Der Hauptgrund liegt indessen in dem ozeanischen Klima der Südpolarwelt. Dies mag ja unerwartet erscheinen, wenn man weiß, daß die Landmassen im Süden größere Ausdehnung haben als im Norden. Weiter drinnen in diesem Lande liegen jedoch die Verhältnisse wahrscheinlich anders, obwohl wir leider vorläufig nichts darüber wissen. Alle uns bisher bekannten Gegenden liegen entweder an der Küste des offenen Weltmeeres oder in ihrer Nähe, nicht in einem zwischen festländischen Landmassen eingeschlossenen Meere wie die Inselgruppen des nördlichen Eismeeres. Daher ist auch im äußersten Süden der Sommer so kalt wie sonst nirgends auf der Erde, so daß z. B. unsere Expedition auf einem Breitengrade, der dem Pole nicht viel

näher liegt als Drontheim, einen Sommer erlebte, dessen wärmster Monat mit — 0°87 C. (für die drei Sommermonate — 2°15) ebenso kalt war, wie es der kälteste durchschnittlich in Süd-Schweden ist, und kälter, als Nansen es im offenen Polarmeere fünf Breitengrade vom Nordpole gefunden hat. Soviel man weiß, ist eine noch niedrigere Sommertemperatur nur einmal beobachtet worden, und zwar von der englischen Südpolexpedition auf dem Viktorialande.

Die Sommertemperatur ist ja besonders bedeutungsvoll, weil es von ihr in erster Reihe abhängt, ob der Schnee sich im Laufe des Jahres ansammeln oder auftauen wird. In den nördlichen Polargebieten geschieht an der Seeküste beinahe überall das letztere. Bei unserer Station auf der Snow-Hillinsel fiel dagegen der meiste Schnee im Sommer, und gewaltige Schneewehen verstärkten den Gletscher so, daß er sich eine ziemlich große Strecke weit über die Insel hinaus vorschob. Dann blieb auch der Schnee besser liegen, weil der Wind ihn nicht fortwehen konnte. Der Wind ist nämlich in den südlichen Gegenden einer der wichtigsten klimatischen Faktoren, besonders wenn er in Gestalt jener furchtbaren Orkane auftritt, die nirgends auf Erden ihres Gleichen haben, und die vor allem in dem Scheidegebiete zwischen dem offenen Meere und dem vereisten Festlande entstehen dürften. Im Winter wehen diese Winde all den Schnee, welcher fällt, fort, und wenn sie nicht wären, würde bald keine Spur des Landes mehr aus der Eismasse hervorsehen. Im Sommer dagegen sind sie weniger stark, und der Schnee ist dann feuchter, weshalb er auch besser liegen bleibt.

Wie man es von einem ozeanischen Klima ja auch erwarten kann, ist der Winter in den bisher bekannten Südpolarregionen nicht ganz so kalt, wie er es im Verhältnis zu einem solchen Sommer eigentlich sein müßte. Die Kälte ist indessen immer noch scharf genug, und wir hatten — um nur ein paar Mini-

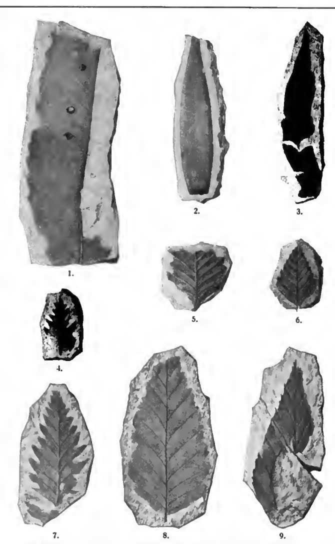
maltemperaturen anzuführen — auf unserer Station einmal — 41,2°, während auf der englischen die Temperatur auf — 55° sank. Die mittlere Kälte der drei Wintermonate an unserer Station, etwa — 20°, ist niedriger als in dem fast 10° näher am Pol an der grönländischen Westküste belegenen Upernivik.

Das verhältnismäßig umfangreiche Material, das jetzt in so kurzer Zeit im Südpolargebiete gesammelt worden ist, hat deshalb besondere Bedeutung, weil es eine Übersicht über die klimatischen Verschiedenheiten in den verschiedenen Gegenden jener südlichen Regionen ermöglicht. Betrachten wir die am besten bekannte dieser Gegenden, das Gebiet um das Grahamland herum, so finden wir, daß auf der Ostküste außerordentlich strenge Kälte herrscht, auf unserer Station nach beinahe zweijährigen Beobachtungen — 11,8° als Jahresmittel, daß es auf der Westküste aber bedeutend milder ist (Charcot fand dort ein Jahr später auf einem etwas südlicheren Breitengrade eine Jahresdurchschnittszahl von nur — 5,4°), und daß die Temperatur nach Norden zu, in größerer Nähe des eisfreien Meeres, sehr schnell steigt, was sich daraus ergibt, daß Bruce auf den Süd-Orkneyinseln, die nur 3½ Breitengrade nördlicher als unsere Station liegen, es während des Winters 1903 durchschnittlich 8° wärmer hatte als wir. Daß unsere Station auch mit andern, entlegeneren Gegenden verglichen sehr kalt war, zeigt sich am deutlichsten, wenn man, wie W. Krebs es versucht hat, sämtliche erhaltene Mittelzahlen auf ein und denselben Breitengrad, z. B. den 70. Grad südlicher Breite, zurückführt. Ihrer Lage nach ist dann die Gegend in der Südwestecke des atlantischen Beckens, wo die schwedische Expedition überwinterte, die kälteste von allen.

Wie dem auch sei, so sieht man leicht ein, daß ein Klima mit solchen Orkanen und solchen Wintern nebst einem Sommer, dem es auch in den günstigsten Gegenden sogar nach arktischen Polarverhältnissen an jeder Spur von Sommerwärme fehlt, ein

Klima ist, das, während es eine einzig dastehende Eisbildung veranlaßt, zugleich auch allen lebenden Wesen in ganz besonderem Grade ungünstig sein muß. Da wir hierauf gleich wieder zurückkommen, will ich nur erst noch darauf aufmerksam machen, daß wir im Süden dieselben Spuren klimatischer Veränderungen finden wie im Norden und daß das Klima also nicht immer so gewesen ist, wie es jetzt ist. Auf diesem Felde hat vor allem unsere schwedische Expedition interessante Beobachtungen gemacht, und hier ist es wieder die Seymourinsel, die uns die wichtigsten Aufklärungen gegeben hat. Schon die Beschaffenheit gewisser Ablagerungen in der hier angetroffenen tertiären Serie: die diskordante Kreuzschichtung und die groben Konglomerate, die bisweilen auftreten, zeigen, daß jene sich in seichtem Wasser und wahrscheinlich in Landnähe gebildet haben, und auf diesem Lande sind gewiß die gewaltigen Massen von vulkanischem Tuff und Lava entstanden, die noch das hauptsächliche Grundgestein dieses ganzen Gebietes bilden.

Aus einem oder dem andern Teile dieses Landes stammen sicherlich auch die Überreste versteinerter Pflanzen her, die ich auf der Seymourinsel fand, eine artenreiche, wenn auch leider nicht sehr gut erhaltene Flora, die neuerdings von P. Dusén beschrieben worden ist. Dieselbe stammt aus der ersten Hälfte der Tertiärzeit, und offenbar waren um jene Zeit diese Gegenden Antarktikas noch mit großen Wäldern bewachsen, die aber unter den Arten eine eigentümliche Mischung von Formen aufwiesen. Es fanden sich z. B. unter diesen mehrere Arten Buchen, die z. T. identisch sind mit solchen, welche Dusén und ich im 1896 in den etwa untermiocänen Ablagerungen des Feuerlandes sammelten, und auch andere Formen, eine *Drimys*, eine *Lomatia*, eine *Caldcluvia* u. A. sind mit jetzigen westpatagonischen Pflanzen verwandt. Aber die Hauptmenge der Arten deuten eher auf ein subtropisches Klima und sind mit Formen, die jetzt in Südbrasilien leben, verwandt.



39. Tertiäre Pflanzenversteinerungen des äußersten Südens.
1. *Knightia Andreae* (verwandt mit der australischen *K. excelsa*); 2. *Araucaria imponens*; 3. *Alsophila antarctica*; 4 und 7. *Fagus Dicksoni*; 5 und 8. *Nothofagus magellanica*; 6 und 9. *Fagus obscura*. 1—6 in der Antarktis, 7—9 im Feuerlande gesammelt; 2 und 3 subtropische, 4—9 temperierte Formen.

Dusén erklärt dies durch eine Mischung von Formen, die in verschiedener Meereshöhe gewachsen sind und nachher zusammengeschwemmt wurden. Am Meeresufer wäre dann das Klima um jene Zeit als fast subtropisch zu bezeichnen.

Die eigentümliche Mischung von fast subtropischen und echt temperierten Formen, die uns auch jetzt im Feuerlande und Westpatagonien begegnet, gibt uns eine Andeutung, daß auch eine andere Erklärung möglich sei. Unzweifelhaft bleibt jedenfalls, daß das tertiäre Klima hier viel wärmer war als das jetzige, und dies war ja auch nur zu erwarten; dasselbe zeigt uns übrigens auch die damalige Tierwelt der umliegenden Meere, die ebenfalls ein reichliches Material geliefert hat. Sogar von dem auf den Ufern des Festlandes herrschenden Tierleben haben wir eine kleine Vorstellung erhalten, da wir dort die Überreste einer Menge verschiedener Pinguinarten antrafen, darunter riesenhafte Formen, die ganz gewiß seltsam ausgesehen haben.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Funde große Bedeutung haben, und wenige Fragen können für die Wissenschaft wichtiger sein als das Bestreben, durch neue Funde das einstmalige Tier- und Pflanzenleben dieses Weltteiles vollständig kennen zu lernen. Das Südpolgebiet bildet ja den großen leeren Schlund zwischen den bekannten Weltteilen, die im Norden dicht an einander herantreten und im Süden in schmale Spitzen auslaufen, welche heutzutage durch unüberbrückbare Meere weit voneinander geschieden zu sein scheinen, während von der Wissenschaft bekanntlich schon lange große Analogien ihres tierischen und vegetabilischen Lebens nachgewiesen worden sind. Die den Südpol umgebenden Länder sind jetzt ja für Landtiere und Pflanzen unbewohnbar, doch wenn man findet, daß es hier einst in einer so späten Zeit ein warmes Klima gegeben hat und daß wenigstens die damalige Vegetation so deutliche Spuren hinterlassen hat, dann ist damit der erste An-

fang einer Untersuchung der einstmaligen Bedeutung dieses Weltteils gemacht und damit vielleicht auch der Anfang einer Erklärung vieler rätselhafter Erscheinungen in der Verbreitung der Organismen.

Wie in den nördlichen Regionen kam auch hier am Ende der Tertiärzeit das Eis, das alles höhere Leben erstickte. Die Pflanzen haben sich zum Teil vielleicht nach Südamerika zurückziehen können, wo noch heute ähnliche Formen vorkommen.[1]) Unsere geologischen Beobachtungen zeigen eine so auffallend große Analogie zwischen Südamerika und dem Grahamlande, daß beide rein geographisch, ihrer Entwicklungsgeschichte nach, als zusammengehörig betrachtet werden müssen, und man kann sich kaum des Gedankens erwehren, daß sie einst viel enger mit einander verbunden gewesen sind, als wir sie jetzt sehen. Heutzutage gibt es in diesen Gegenden so gut wie gar keine Landvegetation, nur einige wenige Arten Moose und Flechten und in den am allergünstigsten liegenden Gebieten nördlich vom Polarkreise ein einziges kleines Gras *(Aira)*, außer welchem uns die Untersuchungen der Franzosen nun vor kurzem noch eine dikotyledone Blütenpflanze, die der Gattung *Colobanthus* angehört, kennen gelehrt haben.

Hinsichtlich der Tierwelt wissen wir nur, daß die Pinguine, die schon in der Tertiärzeit an den Ufern der südlichen Inseln lebten, hier unten geblieben sind und sich der Kälte und dem so gründlich veränderten Klima angepaßt haben, und heutzutage sind diese Vögel hier vor allen andern Geschöpfen die merkwürdigsten, auffallendsten Vertreter der Tierwelt. Mehrere Arten gehören ausschließlich den Südpolarregionen an. Auf den unzugänglichsten, südlichsten Küsten der Antarktis lebt der Kaiser-Pinguin, die größte aller jetzt lebenden Arten, und ebenso charakteristisch ist eine andere interessante Art, der Adélie-

1) Daß sich einige Moose und Flechten hier auch während der Eisperiode haben halten können, halte ich für recht wahrscheinlich.

Pinguin, der, weit verbreitet, in Kolonien von wohl Hunderttausenden lebt. Die moderne Südpolarliteratur enthält eine Fülle von Beschreibungen dieser merkwürdigen Vögel, welche nie verfehlen, die Aufmerksamkeit eines jeden zu erregen, der Gelegenheit gehabt hat, ihre Lebensweise in der großartig düsteren Natur der Südpolarwelt zu beobachten.

Höher organisierte wirkliche Landtiere kennt man in diesem ganzen Gebiete in unserer Zeit nicht; an Tieren, die manchmal aufs Land hinaufgehen, haben wir hier vier, oder, wenn man die allernördlichsten Inseln mitrechnet, sechs Robbenarten, die



40. Adélie-Pinguine.

wissenschaftlich betrachtet, allen nordischen Formen ziemlich fern stehen. Ferner gibt es hier Schwimmvögel und eine einzige eigentümliche Watvögelart *(Chionis)*, dem Aussehen nach einer Taube ähnlich, der Lebensweise nach aber einem Raubvogel oder den Schwimmvögeln, welche von Eiern und Vogelleichen leben, vergleichbar. Es bedarf ja übrigens keiner Erklärung, weshalb es hier so wenig Pflanzen und keine anderen Tiere gibt als solche, welche fliegen oder schwimmen können. Etwas Sommerwärme brauchen die Pflanzen doch zum Wachsen, und ohne Vegetation können keine Landtiere, die ihrerseits wieder einem Raubtiere als Nahrung dienen könnten, leben. Damit soll freilich nicht gesagt sein, daß ein Eisbär sich heutzutage

hier nicht von Robben und Pinguinen ernähren könnte, obwohl die fürchterlichen Winterstürme auch einem so echten Polartiere das Leben schwer machen würden.

Es gibt aber noch einen Grund dafür, daß der Südpolkontinent keine derartigen Bewohner hat. Auf allen Seiten des Poles hat es sich, nach den Berichten der heimgekehrten Expeditionen, herausgestellt, daß das Eis, so gewaltig es auch ist, dennoch in diesen Gegenden eine Periode noch größerer Ausdehnung gehabt hat. Sehr groß kann der Unterschied freilich ja nie gewesen sein, und es ist kaum wahrscheinlich, daß hier jemals zu irgend einer Zeit schneefreies Land ganz gefehlt habe. Doch, wenn man bedenkt, welche geringe Ausdehnung letzteres gegenwärtig hat, so wird man leichter verstehen, wie undenkbar es ist, daß es hier grasfressende Tiere geben könnte, und wie wenig wahrscheinlich, daß selbst ein Raubtier hier unten die Eiszeit hätte überleben können.

Auch nach dieser Periode hat das Land bedeutende Veränderungen erlitten. Daß das Meer einst höher als jetzt gestanden, scheint erwiesen zu sein, und gewisse Funde scheinen auch die Möglichkeit anzudeuten, daß das Klima damals ein bischen wärmer gewesen.[1]) Doch wenn sich auch das Eis während eines solchen wärmeren Klimas ein wenig zurückgezogen hat, so kann dies kaum eine große Veränderung in der Tier- und Pflanzenwelt der Region veranlaßt haben, da die Möglichkeiten einer Einwanderung neuer Landformen so gering sind.

So sehen wir denn nun das heutige Bild der Südpolargegenden vor uns: eine ausgedehnte Ländermasse, deren Inneres wir nicht kennen, deren Randgebiete aber, soweit wir sie bisher erblickt haben, allenthalben mit so gewaltigen Eismassen zugedeckt sind, daß alles diesen Massen in nördlichen Regionen

1) Nach J. G. Andersons Beobachtungen während der schwedischen Expedition.

Entsprechende mit ihnen verglichen klein erscheint. An den unbedeutenden Stellen, gewöhnlich an den steilsten Abhängen, wo kein Eis vorhanden ist, liegt der Felsgrund nackt und bloß da, ohne andere Vegetation als höchstens einige Steinflechten und zuweilen einige Moose, denn die beiden Blütenpflanzen, die man hier gefunden hat, sind so außerordentlich selten, daß sie im Charakter der Landschaft nicht die allergeringste Rolle spielen. Einige beinahe mikroskopisch kleine Springschwänze, Milben und Nematoden sowie eine sehr seltene flügellose Fliege bilden die Landfauna, aber dazu kommen noch Scharen von Seevögeln und unter diesen als erste, der Anzahl und dem Interesse nach, die wunderbaren, menschenähnlichen Pinguine, welche, nebst dem Eise, den Stürmen und dem winterkalten Sommer, den Südpolarländern ihren eigentümlichen Charakter verleihen.

Ist das Land öde und fast unbelebt, so kann man dies vom Meere nicht behaupten. Da wir uns aber in diesen Kapiteln nicht mit den Polarmeeren beschäftigen, will ich hier nicht näher auf dieses Thema eingehen, das uns direkt in die so viel umstrittene Bipolaritätsfrage, zu deren Lösung gerade die letzten Südpolreisen wichtige Beiträge geliefert haben, hineinführen würde.

Unser eigenes neues Jahrhundert hat zuerst der Wissenschaft Gelegenheit gegeben, sich um die Erforschung der Südpolarwelt ernstlich zu bemühen. Die zahlreichen Expeditionen, die an seinem Anfang auszogen, sind alle zurückgekehrt, aber es hat nicht den Anschein, als ob die Forschungsarbeit eine lange Pause machen werde. Argentinien schickt sich energisch an, die Polargegenden, welche Südamerika zunächst liegen, zu erforschen; eine englische Expedition unter Leutnant Shackleton war in Arbeit in dem Viktoria- und dem König Edward-Lande, und auch der Leiter der französischen Expedition Dr. Charcot, ist wieder auf dem Wege zu einer neuen Forschungsreise.

Wirtschaftliche Bedeutung besaßen diese Gebiete am Anfange des 19. Jahrhunderts, als in ihren zugänglichsten Gegenden Robben- und Walfischfang betrieben wurde. Die Arten, auf welche man damals Jagd machte, sind jetzt beinahe ausgerottet, aber es ist durchaus nicht gewiß, daß dieselben Inseln nicht noch einmal der Mittelpunkt eines einträglichen Fanges werden könnten. Es hat den Anschein, als werde der Walfischfang hier dieselbe Entwicklung durchmachen wie auf Spitzbergen, wo er, nachdem er sich auf die bisher als weniger wertvoll geltenden Arten geworfen hat, gerade jetzt zu neuer Blüte gelangt ist. Diese Industrie hat sich in den letzten Jahren auch in mehreren subantarktischen Gegenden Eingang verschafft, und schon hören wir von mehreren Expeditionen, die von Norwegen aus nach den Süd-Shetlandinseln und dem Grahamlande gegangen sind, um in den umliegenden Meeren Waltiere zu fangen, und deren Ertrag, wie es scheint, geschäftlich sehr gut ausgefallen ist. Daß wir damit alle Vorstellungen von der Südpolarwelt als einer in allen ihren Teilen unzugänglichen Eiswüste fallen lassen müssen, braucht wohl nicht erst gesagt werden.

---

5. DIE SUBANTARKTISCHEN LÄNDER.

Alle bisher geschilderten Gebiete, Island vielleicht ausgenommen, waren wirkliche Polarländer. Daher trat uns überall als die hauptsächlichste Erscheinung ihrer Landschaft das Eis entgegen, wir trafen es in seinen verschiedenen Bildungsformen, bald in zusammenhängenden Massen, welche Länder und ganze seichte Meeresgebiete bedecken, bald in Ströme und Gletscher geteilt. Wenn wir dann in der Polarwelt auf eisfreie Gebiete gestoßen sind und die Bedingungen ihrer Entstehung, ihre Oberflächenformen und ihre Verbreitung zu studieren versucht haben, so haben wir gleich gefunden, daß auch sie mit dem Eise, welches ihren Charakter in hohem Grade beeinflußt hat, in außerordentlich enger Verbindung stehen. Wir haben ferner versucht, die klimatologischen Faktoren, welche schließlich die ganze Natur der Polarwelt bestimmen, kennen zu lernen, wir haben gesehen, wie harmonisch sich die Tier- und Pflanzenwelt der äußeren Natur anschließt und wie auch der Mensch unter diesen Verhältnissen ein eigenes Gepräge erhält.

In Island sahen wir zum erstenmal ein Gebiet, auf dem das Eis sich schon zum größten Teile zurückgezogen hat, obwohl es immerhin noch so weite Flächen bedeckt, daß es auch heutzutage der Natur eines großen Teiles des Landes ihren Charakter verleiht. Auch konnten wir hier den Kampf zwischen diesen Eismassen und einem noch gewaltigeren Naturfaktor, dem vulkanischen Feuer, studieren und lernten ausgedehnte Gebiete von losen Ablagerungen kennen, die sich teilweise unter Mitwirkung des Eises gebildet, aber gerade durch jenen Kampf einen eigentümlichen Charakter erhalten haben.

Rings um die beiden Polargebiete zieht sich nun ein Kranz von Ländern, die sich ihnen in vieler Hinsicht eng anschließen

und teilweise direkt in sie übergehen, während uns andererseits dort eine ganz andere Natur entgegentritt. Allerdings trifft man auch dort Eis und Schnee an, und zwar in solchen Massen, daß sie der Natur ihr Hauptgepräge verleihen; dies ist jedoch nur im Winter der Fall. Während der übrigen Jahreszeiten verschwindet der Schnee und nur in Gebirgsgegenden und im Hochlande stoßen wir auch dann oft auf große Schnee- und Firnfelder, die bedeutende Gletscher erzeugen. Auch hier wollen wir nun einen Überblick über die Natur dieser Gegenden, ihr Klima und ihre Vegetation, ihre Bevölkerung, soweit sie noch auf dem Standpunkte des Naturmenschen steht, ihre Gebirge, Seen und Täler zu erhalten versuchen, und wollen dabei zu allererst auf alle die Züge in ihrer Natur, die wir bereits in der eigentlichen Polarwelt kennen gelernt haben, achtgeben. Wir werden dann finden, daß diese Gebiete verschiedenen Gruppen angehören. Ausgedehnte Gegenden zeigen sowohl durch ihre Topographie, wie durch die Beschaffenheit des Erdgrundes aufs Deutlichste, daß sie ihre wichtigsten Charakterzüge in einer Zeit erhalten haben, als das Eis in ihnen dieselbe Hauptrolle gespielt hat, die es jetzt in den Polarregionen spielt. An andern Stellen fehlt diese Natur, und statt dessen finden wir dort Züge, die sich nur erklären lassen, wenn man annimmt, daß das Land nicht in einer späten Zeit vom Eise bedeckt gewesen sei.

In der folgenden Darstellung will ich nun einige der Nachbarländer der Polarwelt vor allem so schildern, daß wir die aus der großen Periode der Eiszeit herstammenden Züge in ihnen wiedererkennen können, und ferner dabei klar zu machen versuchen, wie das Land in jener Zeit aussah, und welchem Typus unter den heutigen Polarländern es entsprochen hat. Doch auch die Gebiete, welche nie vereist gewesen sind, werden uns kein geringeres Interesse abgewinnen. Auch in ihnen werden wir zahlreiche Naturzüge treffen, die nur aus einer arktischen Periode stammen können, und gerade das Vergleichen jener

beiden Ländergruppen wird für uns von besonderem Werte sein, wenn es gilt, einen Überblick über die Entwicklungsgeschichte von Gebieten zu erhalten, von denen mehrere heutzutage nicht nur durch ihre Natur, sondern auch durch ihre Kultur für die Menschheit Bedeutung haben.

Selbst heutzutage erscheint es schwierig, zwischen der Polarwelt und diesen subpolaren Regionen eine scharfe Grenze zu ziehen. Das geradezu Widersinnige, diese Grenze aus dem



41. Ushuaia, die argentinische Hauptstadt des Feuerlandes.

Polarkreise zu bilden, wodurch Bodö und Tromsö tief in der „Polarwelt" liegende Stadtgemeinden werden, während der nördliche Teil des Graham-Landes zur gemäßigten Zone gerechnet wird, dürfte allen klar sein. Und doch haben wissenschaftliche Forscher noch in neuester Zeit eine solche Einteilung vorgeschlagen. Jedoch hat man auch keine andere einheitliche natürliche Grenze in Vorschlag bringen können, und es ist wohl die Frage, ob die Aufstellung einer solchen überhaupt möglich sein wird. Die Isotherme von + 10° C im wärmsten Monate läßt,



wenn man sich für sie entschließt, in den dichten Urwäldern der „Polarregion“ am Kap Horn Papageien und Kolibris umherfliegen, während in Ost-Sibirien mit seinem ausgeprägten Kältepole die gemäßigte Zone teilweise die öden Tundren der Eismeerküste umfaßt und sich bis zum 73. Grad nördlicher Breite erstreckt. — Es wäre augenscheinlich angebrachter, von den Polargegenden sowohl einen kälteren Sommer als + 10°, wie auch eine Jahresdurchschnittszahl, die wenigstens unter Null bleibt, zu verlangen. Wir werden zu dieser Frage in dem folgenden zurückkommen und dabei sehen, welche Schwierigkeiten auch eine solche Grenze besonders im Süden aufweist.

Noch schwerer ist es freilich eine innere Grenze zwischen diesen supolaren Gebieten, und einer wärmeren Zone zu ziehen. Mit dieser Frage brauchen wir uns aber hier nicht aufzuhalten, jedenfalls werde ich in dem folgenden nur solche Gebiete beschreiben, wo auch im Tieflande deutliche Spuren einer früheren Kälteperiode vorhanden sind.

DAS SÜDLICHE SÜDAMERIKA.

Im Anschlusse an das vorhergehende Kapitel wollen wir hier zuerst von den Nachbarländern des Südpoles, den subantarktischen Regionen, reden. Hier begegnen wir keinen ausgedehnten Ländermassen: zerstreut im Weltmeere liegen dort einige kleine unbedeutende Inselgruppen, von denen wir jedoch die ihrer Natur, wenn auch nicht ihrer Lage nach rein antarktischen, wie die bereits erwähnte Bouvetinsel, abrechnen müssen. Zu den subantarktischen Ländern können wir ferner das südliche Neuseeland und vor allem die Südspitze Amerikas, Patagonien und das Feuerland rechnen, die einzige Region, wo einer der Weltteile sich mit seiner Masse bis an den Breitengrad Südschwedens hinabzieht und zwar in einer Zone, deren Klima kalt und rauh genug ist, um dem der Polargegenden nahezustehen.

In seinem äußersten Teile bildet Südamerika eine schmale vorspringende Zunge, die wie mehrere andre ähnliche Halbinseln — Skandinavien ist ein naheliegendes Beispiel — aus zwei Längszonen besteht, nämlich aus einer marinen Bergkette, die jäh ins Meer abstürzt, und einer breiteren und daher kontinentaleren Zone von Plateau- und Tiefländern, die sich aus zum guten Teile supramarin gebildeten Schichten aufbauen. Dasselbe läßt sich ja in gewissem Grade von dem ganzen amerikanischen Weltteile sagen, aber erst hier unten im Süden werden die beiden Zonen ihrer Entwicklung nach gleichwertiger.


42. In den westpatagonischen Kanälen.

Die Bergkette selbst, der letzte Ausläufer der Cordilleren nach Süden hin und die letzte Strecke eines Zuges, dessen Länge ein Drittel des Erdumfanges umfaßt, ist in diesen Gegenden nicht besonders hoch, und nur wenige Gipfel erheben sich über 2000 m. Aus der Ferne gesehen steigt sie gewöhnlich wie eine Mauer ohne besonders vorspringende Spitzen an. Dennoch findet man bald, daß sie außerordentlich zerklüftet ist. Dies ergibt sich schon beim ersten Blicke auf die Karte, welche zeigt, wie die ganze äußere Zone in Inseln aufgelöst ist, die voneinander und vom Festlande durch Kanäle, Fjorde und Sunde getrennt werden. Besonders ist die patagonische Westküste ihrer Kanäle wegen bekannt, jener langen Sunde mit typischer Fjordnatur, welche in der Längsrichtung der Küste gehen und

gerade in diesen stürmischen Gewässern für die Schiffahrt wichtig sind, weil sie ihr ein geschütztes inneres Fahrwasser darbieten, das sogar viel bequemer ist als die für die Navigation schwierigen Fahrstraßen, welche sich an anderen ähnlichen Küsten zwischen unzähligen Inselchen und Schären hindurchschlängeln. Allerdings gibt es auch in solchen Fällen, z. B. an der norwegischen Küste, oft auf einigen Strecken kanalähnliche Bildungen, die sich indessen leichter erklären lassen, wenn sie, wie es dort meistens der Fall ist, der Streichrichtung der Gesteinart folgen und nicht gar zu langgestreckt sind. Wie sich die echten Kanäle gebildet haben, ist dagegen nicht leicht zu entscheiden. Man kann oft sehen, daß sie mit Eis angefüllt gewesen sind und daß sich das Eis in ihrer Längsrichtung bewegt hat, doch daß es dabei in höherem Grade erodierend hätte wirken können, ist schwer zu glauben. Indessen will ich auf diese Frage nicht eingehen, da ich bisher in den Polarländern keinen Fall habe finden können, in welchem das Eis noch einen Kanal oder ein ähnliches Längstal durchströmt. Möglicherweise wird man in der Zukunft etwas derartiges in den noch unbekannten Teilen der Westküste des Grahamlandes im Süden des Polarkreises nachweisen können.

Die echten Querfjorde sind verhältnismäßig weder sonderlich zahlreich noch lang, sonst aber in jeder Hinsicht typisch entwickelt. Es ist erwähnenswert, daß James Cook schon im 18. Jahrhundert gerade auf dem Feuerlande zum erstenmal die Beckenform der Fjorde nachgewiesen hat, den Umstand also, daß sie an der Mündung seicht sind und tiefer werden, wenn man weiter hineindringt.

Auch die nicht mit Wasser gefüllten Täler verdienen beschrieben zu werden. Sie sind im Verhältnis zu ihrer Länge außerordentlich tief und gut markiert, auf langen Strecken ist der Boden beinahe ganz eben, während die Seiten hoch und steil sind und das Tal nach dem Innern zu vor einer plötzlich

auftauchenden Felswand endet, die oft nur aus einem schmalen Kamme besteht, welcher auf der andern Seite ebenso schroff nach einem andern, ganz ähnlich aussehenden Tale abfällt. Diese Täler sind zum großen Teile mit sumpfigen Torfmooren angefüllt, die vielleicht Andenken aus der Zeit sind, als es hier noch langgestreckte Seen gab. Man kann sich schwer denken, wie solche fjordähnliche, typisch U-förmige Täler ohne Mitwirkung des Eises sollten entstanden sein können, und es unterliegt auch keinem Zweifel, daß einst mächtige Gletscher durch die Fjorde vorgedrungen sind und große Teile der äußeren



43. Gletscher und eiserodierte Landschaft in den feuerländischen Kanälen.

Inseln unter ihrer Masse begraben haben. Es ist auch nicht schwierig, sich vorzustellen, daß die Verhältnisse einst so gewesen sind, denn noch haben wir hier innerhalb der Gebirgskette eine Eisbedeckung, wie sonst nirgends in so weiter Entfernung vom Pole. Schon auf dem 46½° südl. Br. dringt ein Gletscher bis zum Niveau, wenn auch nicht ganz bis ans Ufer des Meeres hinab, und nachher findet man längs der ganzen Küste bis zum Cap Horn hinunter, wo man sich immer erst auf dem Breitengrade von Kopenhagen befindet, hier und dort zahlreiche Gletscher, die bis ans Meer gelangen und kleine schwimmende Eisberge bilden, welche aus den Fjorden hinaus-

treiben und sich oft so dicht packen, daß die Postdampfer sich, zum Vergnügen der Passagiere, nicht ohne bedeutende Stöße den Weg zwischen ihnen hindurch bahnen können. Im Hochgebirge sind ausgedehnte Gebiete mit ewigem Eise bedeckt, und auch auf der Ostseite dringen die Gletscher bis an die großen Seen in der Übergangszone am Fuße der Bergkette hinunter und füllen auch hier die inneren Buchten mit kleinen Eisbergen an.

Seiner ganzen Natur nach, der lebenden ebensowohl wie dem Landschaftstypus, bildet der östliche Plateau- und Flachlandgürtel einen Gegensatz zu dem jetzt beschriebenen Bergkettengebiete. Im südlichen Patagonien dehnt sich z. B. zwischen den Flüssen Santa Cruz und Gallegos ein großes Tafelland aus, das sich von einer in den inneren Teilen mehr als 1000 m betragenden Höhe allmählich, zum Teil auch terrassenförmig nach Osten abdacht. Eine ähnliche Natur findet man auch im nördlichen Feuerlande, obgleich hier nur in geringer Ausdehnung.

Ich will zunächst bei der geologischen Beschaffenheit des Gebietes verweilen. Leider sind gerade die jüngsten, ausgedehntesten Ablagerungen durchaus nicht so bekannt, daß die Wissenschaft ihr letztes Wort darüber sprechen könnte. Die Untersuchungen, die ich selbst gemacht habe, liegen ja auch schon ziemlich weit zurück. Der Untergrund besteht aus losem tertiärem Sandstein und Schieferton, meistens in unverrückter Lage, darüber liegt gewöhnlich eine bis zu 60 m mächtige Decke von grobem, wohlgewaschenem Gerölle mit Steinen, deren Größe mit der Entfernung von der Bergkette abnimmt. Die Oberfläche bildet eine meistens einförmige Hochebene, auf welcher, in den inneren Teilen des Landes wenigstens, hier und da große Steinblöcke umhergestreut liegen.

Wie ist nun diese ungeheuere Geröllbildung entstanden? Ein unmittelbares Produkt der Tätigkeit des Landeises wie die Moränen ist sie nicht, doch, daß sich das Eis in der Nähe befunden und bei ihrer Entstehung mitgewirkt haben muß, das sieht man

an den eben erwähnten Steinblöcken, die gewiß nicht auf andre Weise dorthin geschafft sein können.[1]) Am nächsten läge wohl der Gedanke, daß einst das Meer das ganze Gebiet bedeckt habe und daß der Schutt und die Rollsteine eine Strandbildung aus jener Zeit seien. Es erscheint jedoch unmöglich, daß eine zugleich so mächtige und so ausgebreitete Geröllmasse in einem Meeresgebiete hätte abgelagert werden können, ohne daß man irgendwelche ihr völlig entsprechende Sand- und Tonablagerungen antrifft.



44. Patagonische Landschaft.

Daher habe ich es für das Wahrscheinlichste gehalten, daß hier eine Ablagerung vorliegt, welche gewaltige Gletscherflüsse, die, wie z. B. die vorher beschriebenen isländischen, oft ihr Bett wechselten, gebildet haben. Es ist ja nicht ganz ausgeschlossen, daß die Ähnlichkeit mit Island sich noch weiter erstreckt hat. Längs des östlichen Fußes der Cordilleren trifft man überall große Massen von Vulkangestein an, und sowohl dort, wie draußen auf der Ebene selbst, gibt es Reste wirklicher Krater, die zum großen Teile augenscheinlich von quartärem — teilweise sogar postglacialem — Alter sind.

1) Falls es sich herausstellen sollte, daß man diese Steinblöcke nur an der Oberfläche des Gerölles oder in seiner obersten Schicht antrifft, so bleibt ja stets die Möglichkeit, daß sie später dorthin gebracht worden seien als seine Hauptmasse. Sie sind indessen wohl unzweifelhaft von Treibeis dorthin befördert, nicht vom Landeise wie Moränen, und es ist in dem eben erwähnten Falle schwierig zu verstehen, warum es hier keine andern Bildungen aus derselben Zeit geben sollte.

Es ist ja denkbar, daß die mächtigen Eruptionen zum Teile stattgefunden hätten, während große Eismassen das jetzige Bergkettengebiet bedeckten. Vielleicht lagen an seinem Rande große Mengen von Geröllschutt, den die Flüsse reingespült und abgelagert hatten, vielleicht waren es mächtige, durch die vulkanischen Feuer entstandene Gletscherflüsse wie die „Jökulhlaup", die wir auf Island kennen gelernt haben, welche diese Massen und große Steinblöcke über so ungeheuere Räume verbreiteten.

Indessen zweifle ich nicht daran, daß Gletscherflüsse eine derartige Schuttdecke unter günstigen Verhältnissen auch ohne Mitwirkung vulkanischer Tätigkeit zustande bringen können. Ich habe mir gedacht, daß die Rollsteinfelder auf dem Jamesonlande in Grönland ebenso entstanden sein müßten, und irgendwelche vulkanische Mitwirkung ist dort nicht leicht anzunehmen; an der diluvialen Nagelfluh Bayerns haben wir auch in Europa eine Bildung, die in vieler Beziehung an die hier beschriebene erinnert. Die patagonische Rollsteinformation ist jedoch die größte in ihrer Art, die man auf der Erde kennt, und man möchte gern glauben, daß bei ihrer Entstehung besonders günstige Verhältnisse mit gespielt haben.

Eine andre, ganz verschiedene, wenn auch nicht weniger interessante Natur tritt uns in den östlichen Gebieten des Feuerlandes entgegen. Schon von weit draußen auf der See bemerkt man im Vorbeifahren, wie sich der Charakter der Landschaft verändert, sobald diese Formation an die Küste herantritt. Das Land ist nicht hoch, kein Bergland, aber man kann hier auch weder von einer Ebene, noch von einem Plateaulande reden, das Terrain ist außerordentlich zerschnitten und Hügel von wechselndster Gestalt liegen in größter Unordnung bunt durch einander, bald sind es isolierte, regelmäßige, kegelförmige Spitzen, bald langgestreckte Höhenrücken mit steilen Seiten, während oft tiefe, kesselähnliche Einsenkungen in die Hügel einschneiden. Die Bodenart ist eine typische Grundmoräne, ein

Geschiebelehm mit prächtigen gekritzten Steinen, und das Ganze ist sichtlich eine ausgeprägte Moränenlandschaft, die in einer Zeit entstanden ist, als ein mächtiger Gletscher sich über diese südlichsten Landstrecken vorschob.

Es ist zugleich interessant und auffallend, daß diese bedeutende Moränenformation sich fast ausschließlich auf die breiten Täler beschränkt, welche das Land von Osten nach Westen, vom atlantischen Ozean bis nach dem Senkungsgebiete, das ich gleich



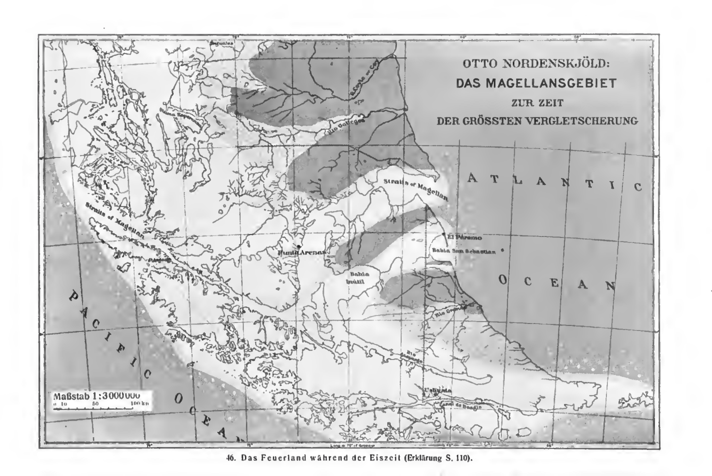
45. Lagerplatz in der Moränenlandschaft des nördlichen Feuerlandes.

beschreiben werde, durchbrechen. Der östliche Teil der Magellanstraße ist das wichtigste dieser Täler, nördlich davon haben wir das Gallegostal und nach Süden hin das San Sebastiantiefland. In letzterem und in der Magellanstraße sind die großen Gletscher der Eiszeit bis ans Meer vorgedrungen, was in Patagonien nicht der Fall ist. Auch hier gibt es Moränen, die von einer Ausbreitung des Eises zeugen, gegen welche die der Jetztzeit eine Kleinigkeit ist, doch je weiter man sich nach Norden begibt, desto mehr muß man landeinwärts gehen, wenn man sie antreffen will, und bald sind sie auf die Hochländer am Fuße der Bergkette beschränkt. Wir können also mit Gewißheit annehmen, daß der größte Teil Patagoniens nie vereist war.

Es ist bedauerlich, daß sogar neuere Kartenwerke gestützt auf längst veraltete Angaben, Patagonien als eines der früher vom Binneneise bedeckten Gebiete darstellen, doch kann man sich darüber eigentlich nicht wundern, wenn selbst Forscher, die sich dem Studium der Eiszeit speziell gewidmet haben, in neu erschienenen Übersichtsarbeiten anführen können, daß „das ganze Land bis zum 37sten Grad s. Br. vergletschert" gewesen sei (also bis an die Mündung des La Plata). Das Unrichtige dieser Behauptung wurde schon längst durch alle neuere Forschungen erwiesen. Ein ungefähres Bild von der Maximalausdehnung dieser Eismassen im äußersten Süden von Amerika gibt uns die beigefügte Kartenskizze (weiß Eis, grau eisfreies Land; Maßstab der Karte etwa 1:4 Mill.) nach Material, das ich schon im Jahre 1898 veröffentlicht habe. Mit derselben Ansicht stimmen auch die späteren Arbeiten Hauthal's in Patagonien einigermaßen überein.

Es ist von Bedeutung, daß die Unrichtigkeit der hier erwähnten Auffassung völlig klar gemacht werde, weil man sich sonst nie eine Vorstellung von der Größe der ehemaligen südpolaren Vereisung im Vergleiche mit dem, was wir von der nördlichen Halbkugel her kennen, wird machen können. Wäre die Ansicht, gegen die ich mich hier ausgesprochen habe, richtig, so hätte das Eis im Süden größere Ausdehnung gehabt als im Norden, während es auf der südlichen Halbkugel tatsächlich nie außerhalb des antarktischen Weltteiles ein typisches „Inlandeis" gegeben hat. Dies erklärt sich allerdings daraus, daß wir nur ganz im Süden eine kontinentale Landmasse antreffen, und es hat offenbar den Anschein, als sei die Vergletscherung während der Eiszeit im Norden und im Süden von gleicher Größenordnung gewesen.

Wenn man nun sieht, wie die Gletscher der Eiszeit in den jetzigen Tälern vorgerückt sind, so wird man zu dem Schlusse hingeführt, daß diese schon vor jenem Zeitabschnitte existierten, doch da sie andrerseits jünger als die großen Geröllmassen



46. Das Feuerland während der Eiszeit (Erklärung S. 110).

sein müssen, so hat zwischen der Zeit der Entstehung dieser beiden Bildungen entschieden eine Periode gewaltiger talbildender Tätigkeit gelegen.

Wenn auch in betreff der Einzelheiten, auf die ich mich hier nicht einlasse, noch viel zu tun bleibt, so beginnen wir doch hinsichtlich der großen Züge der Entwicklungsgeschichte dieses Gebietes einigermaßen klar zu sehen. Gegen das Ende der Tertiärzeit war Ostpatagonien noch ein ebenes Land, das kaum eine Spur der jetzigen Topographie zeigte. Dann kam eine Periode, in welcher auf dieser gleichmäßigen Ebene, wie heutzutage auf dem isländischen Südlande, zahlreiche Flüsse dem Meere zustrebten, Flüsse, die bei gewissen Gelegenheiten oder zu bestimmten Zeiten des Jahres ungeheuere Kies- und Sandmengen fortzuschaffen vermochten. Ohne die Annahme, daß sie von Eismassen, welche schon die Bergkette einzuhüllen begonnen hatten, herstammten, läßt sich dies wohl kaum erklären. Wohl unter veränderten klimatischen Verhältnissen, vielleicht auch, weil das Land sich im Westen hob, fingen die Flüsse an, sich allmählich zu einigen wenigen Hauptstämmen, die tiefe Talfurchen ausgraben konnten, zu vereinigen, während im Innersten am Fuße der Bergkette selbst bedeutende Tieflandgebiete entstanden, in denen wir noch eine Reihe großer Seen finden. Zu allem diesen muß eine lange Zeit erforderlich gewesen sein. Erst später, als die jetzigen Formen der Landschaft in ihren großen Zügen ausgebildet waren, kommen wir zu der eigentlichen „Eiszeit", und nun füllten die Gletscher hier im Süden alle Täler aus, während es unwahrscheinlich ist, daß von einem wirklichen Binneneise hier je die Rede hat sein können. Im Innern der Bergkette begegnen wir noch Resten dieser großen Vergletscherung; in den östlichen Teilen des Landes war das Klima gewiß damals, ebenso wie heutzutage, viel zu trocken, daß sich größere Eismassen hätten ansammeln können. Auch später ist das Eis wenigstens einmal zu einer neuen Vergletscherung vorgerückt.

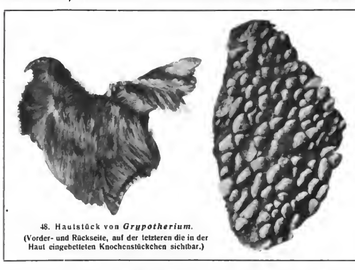
Ich könnte hier noch weiter zurückgehen und die während der Tertiärzeit herrschenden Verhältnisse, die gerade aus dieser Gegend ziemlich genau bekannt sind, schildern. Die Felsen enthalten stellenweise reichhaltige Überreste der eigentümlichen Tierwelt, die dazumal in Patagonien lebte und die Vorgängerin der jetzigen Fauna Südamerikas war. Auch die Pflanzenwelt ist bekannt, wie schon in dem vorigen Kapitel näher erwähnt wurde (vgl. die Bilder Seite 92). Schon damals waren Buchen die gewöhnlichsten Waldbäume, und hier und dort gab es Araucariawälder, von welchem Baume noch heute eine Art, wenn auch etwas weiter nördlich, die merkwürdigste Charakterpflanze des ganzen Gebietes bildet.



47. Die Grypotheriumhöhle bei Ultima Esperanza.

Nur bei einem Funde werde ich ein wenig verweilen, einem Funde, der sicherlich aus einer sehr späten Zeit stammt und der uns also zeigt, welch große Veränderungen hier auch in der Quartärzeit mit der lebenden Natur vorgegangen sind. Während ich mich in Patagonien aufhielt, waren einige Arbeiter in einer Felsenhöhle unweit des Ultima Esperanzafjordes auf ein großes Fellstück mit langen, groben rötlichen Haaren gestoßen. Ich besuchte die Grotte und nahm von dem Felle, das durch in der Hautmasse eingebettete Knochenstücke ganz besonders auffallend war, ein Stück nach Schweden mit. Dort erregte es zwar etwas Aufsehen, blieb aber trotzdem eine Zeitlang liegen, bis der argentinische Forscher Ameghino, der zufällig ein

Stück desselben Felles bekommen hatte, mit der Erklärung auftrat, daß wir es hier mit dem Überreste eines der Riesenfaultiere der Vorzeit, eines Grypotherium, zu tun hätten. Sofort wurden sowohl von Schweden wie von Argentinien aus Forschungsexpeditionen dorthin gesandt, und Erland Nordenskiöld brachte uns durch eine systematische Untersuchung der Höhle eine Menge neuer Beiträge zur Kenntnis einer merkwürdigen Tierwelt mit, darunter noch ein Fellstück mit festsitzenden Haaren,



48. Hautstück von *Grypotherium*. (Vorder- und Rückseite, auf der letzteren die in der Haut eingebetteten Knochenstückchen sichtbar.)

das nach Lönnberg wahrscheinlich von der fossilen Pferdeart Onohippidium stammt. Die Funde sind an und für sich auffallend genug, aber für die in Argentinien ausgesprochene Ansicht, daß der Mensch zugleich mit dem Grypotherium in dieser Höhle gelebt und es dort als eine Art Haustier in der Gefangenschaft gehalten habe, dürften wohl kaum genügende Gründe vorliegen.

Die jetzige Tierwelt Patagoniens und des Feuerlandes hat ihren bedeutendsten Vertreter an dem zierlichen Guanaco, das noch in großen Scharen lebt und seit uralten Zeiten die Grundlage der Existenz der indianischen Bevölkerung bildet. Auf

den Grassteppen begegnen wir einer eigentümlichen Tierwelt, darunter grabenden Nagetierarten, und in Patagonien einer kleinen Straußenart. Der eigentümliche Mischungscharakter der Natur geht schon daraus hervor, daß noch ganz unten im südlichen Feuerlande neben den Gletschern Scharen grüner Papageien in den Wäldern leben und man dort sogar eine Kolibriart antrifft.

In der Vegetation des Gebietes treten diese eigentümlichen Gegensätze noch mehr hervor. Im Westen findet man auf den Berghalden und in allen Tälern, die nicht gar zu feucht sind, eine außerordentlich dichte und üppige Urwaldvegetation. Es ist beinahe unmöglich, über die umgefallenen, vermorschten Stämme, die mit Moos bedeckt und durch eine grünende Masse von Büschen und Kräutern miteinander verwachsen sind, vorzudringen. Die Bäume erreichen oft bedeutende Dimensionen, doch ihr Holz soll nicht fest sein und sich schlecht für industrielle Zwecke verwenden lassen. Im Osten trifft man haupt-



49. Feuerländisches Urwaldbild.
(*Lebetanthus myrsinites*, einen Baumstamm umklammernd.)

sächlich Buchen, die ihr Laub verlieren, an, doch gehören sie zu einer andern Gruppe als unsre nordeuropäische Art (Nothofagus); im Westen, wo das Klima gleichmäßiger feucht ist, findet man auch eine Buchenart mit immer grünen Blättern, ferner eine Zypresse und eine Magnoliapflanze (Drimys Winteri) mit lederartigen Blättern und großen weißen Blütentrauben, ebenso wie



50. Baumfarn aus dem feuerländischen Urwalde.

einen niedrigen Baumfarn, einen Typus aus den Regenwäldern halbtropischer Gegenden bildend, an welche hier, an der Grenze der Südpolarwelt, noch vieles erinnert.

Welch starker Gegensatz tritt uns draußen auf den östlichen Flachländern entgegen! Unten in den Flußtälern findet man allerdings grünes Gras und einige prächtige Blumen, aber auf den Abhängen hat die Vegetation einen gelblichen Farbenton, ganz anders als der unserer Wiesen, und droben auf den Plateaus wird die Landschaft schon bei 2–300 m Höhe geradezu großartig düster: eine wirkliche Hochgebirgsvegetation, die auf

großen Strecken beinahe ausschließlich aus dunklen Flechten besteht, während man an andern Stellen außerdem noch Moose, eine Abart unsrer Krähenbeere (Empetrum) mit roten preißelbeerähnlichen Beeren und auch große Stauden der Bolax glebaria, eines der allermerkwürdigsten Gewächse, das allein schon diese ganze Natur charakterisiert, finden kann. Die Bolax ist eine Umbellifere, aber ganz verschieden von ihren europäischen Verwandten, da sie zu einem halbkugelförmigen Klumpen von oft mehr als einem Meter im Durchschnitt zusammenwächst und deren Zweige dann so dicht ineinander verfilzen, daß die Masse einen Mann, der auf sie hinaufsteigt, sehr gut tragen kann, ohne hinterher einen Abdruck seiner Füße zu zeigen.

Das Klima ist es, das alle die eigentümlichen, entgegengesetzten Naturzüge hervorruft. Um die Magellanstraße herum hat es denselben ozeanischen Typus wie das Klima der Südpolargegenden, nur ohne die kalten Winter, die dort herrschen; auf der nördlichen Halbkugel sind die Färöer das Land, welches diesem Gebiete am besten entspricht. Die Kälte wird nie streng, von den äußersten Inseln haben wir Beobachtungsserien, welche zeigen, daß die strengste Winterkälte hier nicht tiefer als auf — 6° oder — 7° hinuntergeht, und noch in der Nähe des Cap Horn hat der kälteste Monat eine Temperatur von + 2° C., was bedeutend wärmer als die des südlichen Ostseegebietes auf demselben Breitengrade ist, während die mittlere Jahrestemperatur ungefähr + 6° beträgt, also auch ziemlich hoch ist. Noch charakteristischer als das milde Winterklima sind aber die kalten Sommer, die auf dem Feuerlande kühler sind, als z. B. an der finmärkischen Küste und ungefähr den nordisländischen entsprechen.

Das hier Angeführte bezieht sich hauptsächlich auf die Täler und Ufer der westlichen Bergkettenzone, im Osten werden die Gegensätze größer und an der patagonischen Küste sind die Winter, trotz der nördlichen Lage, kälter als am Cap Horn. Aber

dabei ist doch der Charakter derselbe, was dagegen bei den Niederschlagverhältnissen durchaus nicht der Fall ist. Im Westen ist das Klima außerordentlich feucht, zu allen Jahreszeiten regnet oder schneit es von vier Tagen durchschnittlich drei, und die jährlichen Niederschläge erreichen die für ein so kaltes Klima höchst bedeutende Menge von 1500 mm. Auch können die Stürme hier am Fuße des Gebirges nicht ihre ganze Kraft entwickeln. Diesen Umständen ist die außergewöhnlich üppige Vegetation, die wir eben kennen gelernt haben, zu verdanken, und die milde Wintertemperatur ermöglicht es halbtropischen Formen, sich hierher zu verirren, während sich andrerseits mächtige Eismassen auf den Bergen ansammeln und ihre Arme auf dem Breitengrade Norditaliens bis ans Meeresufer hinuntersenden.

Anders ist es im Osten der Bergkette. Hier nehmen die Niederschläge schnell ab und erreichen schon im südlichsten Patagonien nur 200 mm, verringern sich also auf eine Entfernung von nur 500 km auf weniger als den siebenten Teil. Mit ungebrochener Kraft können die Weststürme über die offenen Plateaus hinsausen, der Erde die wenige Feuchtigkeit, die sie vielleicht noch hat, raubend und alles Hochwachsen der Vegetation verhindernd. Dieses Klima ohne Wärme, ohne Feuchtigkeit und mit beständigen, heftigen Stürmen ist es, was so seltsame Typen wie die eben erwähnte Bolax hervorgerufen hat.

Selbstverständlich kann es zwischen diesen Naturen keine ganz scharfe Grenze geben, und eine Beschreibung dieser Gegenden wird nur dann vollständig sein, wenn sie auch die dazwischen liegende Zone berücksichtigt. Ich denke hierbei weniger an die Vegetation, obwohl sie sich von dem, was man auf den beiden Seiten antrifft, bedeutend unterscheidet, — wir finden hier nämlich eine schöne Parklandschaft mit Buchenhainen, zwischen denen offene, meistens sumpfige Ebenen liegen. Doch dieses Gebiet hat auch seine eigene Entwicklungsgeschichte, die ich kurz berühren will.

Woran das Charakteristische dieser Zone liegt, habe ich schon erwähnt, nämlich, daß sie in der Regel eine schmale Einsenkung zwischen den beiden Hochlandgebieten, also eine Art Längstal, bildet. Infolgedessen erweitern sich die Fjorde, die von Westen durch die Bergkette bis hierher dringen, zu offenen Gewässern, und dies gilt besonders von der Magellanstraße, welche in diesem Gürtel breite Seitenbuchten bildet, die sich gewissermaßen mit dem Wasserbecken der Ostsee auf der Innenseite des skandinavischen Höhenrückens vergleichen lassen. Weiter nördlich, wo die Bergkette geschlossen ist, werden die tiefsten Talsenkungen von Seebecken eingenommen. Zwischen den Einsenkungen erheben sich zahlreiche isolierte Berghöhen, welche zeigen, daß sich auch hier einst eine Fortsetzung des patagonischen Hochlandes, das sein jetziges Aussehen erst durch spätere Erosion erhalten hat, entlangzog. Gerade in diesem Gürtel ist auch die vulkanische Tätigkeit besonders kräftig gewesen, und die tertiären Gesteinschichten sind an mehreren Stellen von Basaltmassen durchbrochen und bedeckt, welche sich zu gewaltigen Gebirgsstöcken, die an Höhe und Wildheit mit den benachbarten Cordilleren wetteifern, aufgetürmt haben.



51. Parklandschaft in der Übergangszone zwischen Gebirgen und Ebenen.

Unten in den Tälern findet man eine eigentümliche Bodenart, einen geschichteten Ton mit eisgeritzten Steinen. Unzweifelhaft hat sich dieser Ton in großen, mit Eisbergen gefüllten Seen

während einer Periode gebildet, als bedeutende Strecken des Tieflandgebietes durch das Eis und die an beiden Seiten liegenden Hochländer abgedämmt und vom Meere abgesperrt waren.

Wir kommen nun zu einer interessanten Frage, zu einer Vergleichung dieser Gegenden mit den benachbarten Südpolarländern, der im vorigen Kapitel beschriebenen Grahamregion. Auch dort begegneten wir einer westlichen Bergkette, die von Fjorden und Längskanälen zerschnitten und mit den Cordilleren geologisch sehr nahe verwandt ist, weshalb auch der vorgeschlagene Name „Die Antarktanden“ ganz passend erscheint. Hinsichtlich der Eisverhältnisse hat es sogar den Anschein, als ob wenigstens das Feuerland während der Periode der stärksten Eisentwicklung beinahe ebenso stark vereist gewesen sei, wie das Grahamland es jetzt ist. Ferner finden wir auch dort im Osten ein Gebiet von horizontal liegenden jungen Gesteinarten, die auf eine ähnliche Entwicklung wie die des südlichen Südamerikas hinweisen, und gewaltige Massen vulkanischen Materials, Lava und Tuff, haben sich über den mesozoischen und vielleicht auch den tertiären Gesteinarten ausgebreitet.

Hierzu kommt noch, daß man dort sowohl zu den breiten patagonisch-feuerländischen Quertälern, wie auch zu dem Längstale an der Ostseite der Cordilleren vollständige Gegenstücke findet. Eines dieser Quertäler, der Antarctic-Sund, ist sogar ein vollkommenes Pendant der Magellanstraße, da es ebenfalls die ganze Bergkette quer durchschneidet. Außer der Eisbedeckung ist zwischen diesen beiden Gebieten eigentlich nur der wesentliche Unterschied, daß die Grahamregion viel mehr ins Meer hineingesenkt ist als Patagonien, weshalb auch den Tälern dort im Polargebiete Sunde und Buchten entsprechen und das Längstal an dem mit Wasser angefüllten Kronprinz-Gustavkanale sein Gegenstück hat.

In welchem Maße können wir nun eine analoge Entwicklung in diesen beiden Gebieten annehmen? In Südamerika sahen

wir, daß die Täler interglazial oder vielmehr, wenn man sie mit der Periode der größten Verbreitung des Eises, der einzigen uns ein wenig genauer bekannten, vergleicht, frühglazial waren. Es besteht kein Hindernis dagegen, daß etwas derartiges auch hier im Süden der Fall sein kann und die Täler sich während einer Periode gebildet haben, als das Land viel höher als jetzt lag und in welcher das Eis sich anzusammeln begann, während das Klima noch milde genug war, um im Sommer wasserreiche, erodierende Flüsse hervorzubringen.

Der große Grundunterschied zwischen diesen beiden Gebieten, welcher die verhältnismäßig schmale Drakestasse als ein Grenzband zwischen zwei Weltzonen dastehen läßt, besteht jedoch darin, daß auch die nördlichsten Südpolarländer heutzutage so gut wie gänzlich vereist sind. An dieser Unähnlichkeit ist das Klima schuld. Südlich vom Cap Horn erleidet die mittlere Jahrestemperatur eine plötzliche, außerordentlich schnelle Herabsetzung, 17° C auf nur 8½ Breitengrade, ein größerer Unterschied als der auf der dreimal so langen Strecke zwischen den beiden so ungleichen Gebieten Dänemark und Spitzbergen. Obgleich die Verschiedenheit der Sommertemperatur bedeutend geringer ist und im wärmsten Monat nur gegen 10° beträgt, ist sie doch groß genug, daß sich der Schnee auch in dieser Jahreszeit in den südlichen Gebieten ansammeln kann. Im Winter, wenn Eismassen das Grahamland umgeben und das Meer dort am Geltendmachen seines Einflusses verhindern, beträgt der Temperaturunterschied auf diese Entfernung, die ungefähr der Strecke zwischen Schonen und Mittelnorrland entspricht, 25°, und damit ist das Grahamland in eine unbewohnbare Polarwüste verwandelt, während das Feuerland Menschen eine Heimat war, so lange wir es kennen, und in letzter Zeit Gegenstand einer recht blühenden Kolonisation durch europäische Einwandrer geworden ist.

Allein schon in ihrer Eigenschaft als südlichstes Volk der Erde haben die Feuerländer zu allen Zeiten besonderes Inter-

esse erregt. Wir haben es in dem eigentlichen Feuerlandarchipel mit zwei sehr verschiedenen Menschenstämmen zu tun. Im Osten lebt auf den offenen Steppen eine hochgewachsene Bevölkerung, die Onaindianer, welche das Guanaco mit ihren Bogen jagt und ihr Wild zu Fuß aufsuchen und verfolgen muß. Im Süden und im Westen, an den Fjorden und den Kanälen, trifft man einen kleingewachsenen Stamm, — die Yaghan und weiter nördlich die mit ihnen verwandten Alakalouf, — der die meiste Zeit in seinen unsicheren, aber geschickt konstruierten Booten zubringt und von Seehunden, Fischen, Muscheln und allem, was das Meer sonst noch gibt, lebt.



52. Onaweib mit Kinde.

So ungleich sie einander auch sind, läßt sich doch von diesen beiden Völkern sagen, daß sie von der eigentümlichen Natur, die sie umgibt, aufs Stärkste in ihrer ganzen Lebensweise beeinflußt worden sind. Daß diese Natur indessen in den ver-

schiedenen Gebieten beider sehr verschieden ist, haben wir bereits gesehen. Beide Stämme sind in der Ethnographie vielleicht deshalb hauptsächlich bekannt und bisweilen auf die niedrigste Stufe der Menschheit gestellt worden, weil sie es trotz des rauhen Klimas nicht verstanden haben, sich andre Kleidung zu verschaffen als unvollständige Fellmäntel, die sie obendrein noch durchaus nicht immer, auch im Winter nicht, benutzen. Doch möge man sie deswegen nicht zu hart beurteilen. Reisende, die aus wärmeren Gegenden gekommen sind, haben das Klima rauh und streng gefunden, aber in diesem Klima leben und gedeihen Papageien, Magnoliaceen und Fuchsien. Hierdurch wird es auch erklärlich, daß die Feuerländer sich mit einer so primitiven Ausrüstung haben begnügen können. Von außen her haben sie keinen Impuls zu etwas Besserem erhalten können, da viele hundert Meilen sie von dem nächsten Volke, das in Hütten lebte und Kleider trug, trennten. Und das Klima selbst hat sie auch nicht zu anderm gezwungen, rauh ist es freilich, aber der kälteste Monat ist ja nicht kälter als z. B. in Belgien, und das Klima ist tatsächlich noch günstiger als dort, weil die Gegensätze geringer sind und wirklich strenge Kälte niemals vorkommt.

Etwas Ähnliches gilt auch von ihren Wohnungen, doch hierin tritt die Abhängigkeit von der verschiedenen Natur in den verschiedenen Teilen des Gebietes aufs deutlichste hervor. Im Küstengebiete ist das Klima milder, aber trotzdem hat sich dort die Bevölkerung recht gute Wohnungen gebaut, die aus einem über einem Gestelle von zusammengebogenen Ästen befestigten Zweig- und Rindengeflecht bestehen und bei Bedarf noch mit Seehundfellen überdeckt werden (vgl. das Bild S. 125, mit dem auch das Bild S. 124 einer Eskimohütte zu vergleichen ist). Anders ist es draußen auf der Steppe, wo keine hochgewachsene Vegetation geeignetes Baumaterial liefert und festere Wohnungen von Steinen und Rasen für ein umstreifendes Jägervolk nutzlos sein würden. Zweige und Holzmaterial ließen sich freilich aus

den Waldgegenden holen, aber wie sollten Menschen, die keine Lasttiere besitzen, sie von Ort zu Ort befördern können?

Daher sind ihre Wohnungen auf den Steppen, soweit ich sie selbst gesehen habe, primitivster Art; sechs oder acht dünne, etwa 2 m lange Stöcke werden so in die Erde gesteckt, daß sie sich nach innen hin einander ein wenig zuneigen, und, wenn möglich, durch einige niedrige Büsche einigen Schutz vor dem Winde erhalten, über diese Stöcke werden ein paar Zweige und



53. Winterhütte der Eskimos.

Reisig gelegt, auch, wenn man es haben kann, auf der Windseite vielleicht noch drei bis vier Guanacofelle darüber gedeckt, und dann ist die Hütte fertig. Annehmbarerweise sind die Wohnungen besser, wenn man sich den Waldgebieten nähert, und vielleicht werden im strengsten Winter auch bessere Vorkehrungen gegen die Kälte getroffen, jedenfalls aber muß diese Jahreszeit für die Onaindianer hart genug sein, und vielleicht leisten sie viel Merkwürdigeres, wenn sie einen Winter, in welchem die Temperatur lange unter Null bleibt und bisweilen sogar bis auf – 15° C. sinkt, in so primitiven Wohnungen und ohne wirkliche Kleidung zubringen, als die Bewohner Sibiriens, wenn sie

in ihren luftdichten Kezen und Pelzgewändern — 60° Kälte oder noch tiefere Temperatur ertragen.

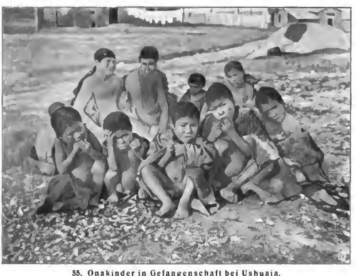
Auch in allen andern Dingen ist die Ausrüstung der Onaindianer einfachster Art. Ihre Waffen bestehen aus einfachen Bogen mit ungefähr 70 cm langen Pfeilen, die aus dem harten Holze des Berberitzenstrauches geschnitzt werden und deren Spitzen früher aus Stein bestanden, heutzutage aber kunstreich



54. Hütte der Yaghanindianer am Ufer des Beaglekanals.

zugespitzte Glasstücke sind, welche als Andenken an vorüberfahrende Schiffe massenweise an den Strand gespült werden und welche die Indianer geschickt an das Holz anzuschienen verstehen. Den Vögeln werden Schlingen gelegt, die Fische in einer Art Netzen von Guanacosehnen gefangen und ihrer, nächst dem Guanaco, wichtigsten Nahrung, des Tukotuko (Ctenomys magellanicus), einer an große Ratten erinnernden in unterirdischen Höhlen lebenden Nagetierart, verstehen sie sich ohne andre Geräte als einem spitzen Stock zu bemächtigen, der versuchsweise in die Erde gesteckt wird, um ausfindig zu machen, wo die Höhle des Tieres liegt. Es ist die Arbeit der Frauen,

diesen Fang zu betreiben; beim ersten Versuch wird das Tier erschrocken, so daß es sich schnell in seine äußersten Schlupfwinkel zurückzieht, dann aber lassen sie den Stock stehen und entfernen sich, um nach einer Weile, wenn es sich wieder beruhigt hat, leise zurückzukommen und neben dem Stocke kräftig auf den Boden zu stampfen. Die Höhle stürzt ein, und das Tier wird unter dem Kiese begraben und läßt sich nun leicht herausnehmen und töten.



55. Onakinder in Gefangenschaft bei Ushuaia.

Tongefäße besitzen diese Indianer ebensowenig, wie die andern im südlichsten Südamerika lebenden Stämme, statt solcher benutzen sie aus Gras geflochtene Körbe und für Flüssigkeiten Lederbeutel. Zu ihrer Nahrung gehören eine Menge Erzeugnisse des Planzenreiches, Beeren jeder Art, die Samenkörner eines Raukensenfs (Sisymbrium), Wurzeln und Stengel, sowie der hellgelbe, kugelrunde Pilz Cyttaria, der auf den Zweigen der Buchen schmarotzt. Feuer gewinnen sie durch Zunder, einen Flintsteinplitter und ein Stück Schwefelkies, ihre wertvollste Habe, die sie aus den Flüssen der Berggegenden erhalten

sollen und die sie sich wahrscheinlich von andern Stämmen eintauschen.

In physischer Hinsicht sind die Onaindianer eine besonders gut ausgestattete Rasse, kräftige, schöngebaute, gut proportionierte Gestalten und größer als irgend ein europäisches Volk, da die ausgewachsenen Männer eine Durchschnittsgröße von 1,75 bis 1,80 m haben. In dieser wie in andern Beziehungen hat man sie mit ihren nächsten Nachbarn, den Patagoniern, verglichen, mit denen sie indessen gar keinen Verkehr haben, da keines der beiden Völker irgendwelche Boote besitzt. Auch ihre Sprache scheint ein wenig verwandt zu sein, wenigstens haben sie entschieden einige gemeinsame Worte. Dagegen haben sich bei der Untersuchung mitgebrachter Schädel auffallende Verschiedenheiten herausgestellt, die Onaindianer sind ausgeprägte Langschädel, während man die Patagonier im allgemeinen für Kurzschädel ansieht. Hier ist jedoch nicht der Ort, auf die interessanten Fragen nach dem Ursprunge dieser Stämme, zu deren Lösung es noch neuer Forschungen bedarf, einzugehen.

Statt dessen wäre es für uns sehr verlockend, die an der Küste wohnenden Feuerländer, den Yaghanstamm, mit den Eskimos zu vergleichen, die am andern Ende der Welt in ihren Booten ein ähnliches Leben führen, aber mit unvergleichlich schwierigeren Verhältnissen zu kämpfen haben. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Feuerländer dabei den Kürzeren ziehen werden, dennoch aber glaube man nicht, daß sie eine Rasse ohne jegliche Entwicklungsmöglichkeiten seien. Ihre Sprache ist reich, ihre Boote, Geräte und Waffen zeigen eine gewisse Erfindungsgabe, und der so wenig einladenden Natur, die sie umgibt, haben sie sich ebenfalls recht gut angepaßt. Sowohl körperlich wie geistig stehen die Bewohner der Steppen höher, aber die Natur ist bei ihnen, wie wir eben gesehen haben, noch ärmer. Es gibt wohl wenige Völker auf Erden, die sich mit so geringer Habe zu begnügen wüßten, wie sie. Doch man

kann nicht umhin, ihre Kraft und ihre Ausdauer, die sogar in Unglück und Gefangenschaft hervortreten, zu bewundern. Alle Erfahrungen zeigen, daß sie bei richtiger Erziehung und unter einer so klugen, wohlwollenden Verwaltung wie der dänischen in Grönland den Kolonisten nützliche Helfer im Kampfe gegen die karge Natur dieser Gegenden hätten werden können.

Dazu hat es jedoch nie kommen können. Dieses Land, das noch vor relativ wenigen Jahren so wertlos zu sein schien, hat plötzlich Bedeutung erlangt, seitdem man hier an den Küsten an mehreren Stellen Gold gefunden hat und vor allem seitdem sich herausgestellt hat, daß durch sein das ganze Jahr hindurch gleichmäßiges Klima eine einträgliche Schafzucht ermöglicht wird, weil die Schafe auch während des Winters draußen auf den Steppen weiden können. Schon die ersten weißen Kolonisten fanden es am bequemsten, jeden Eingeborenen, der sich blicken ließ, mit dem Winchestergewehre für immer unschädlich zu machen. Kein Wunder, daß diese eine solche Behandlung mit dem Forttreiben und Rauben der „weißen Guanacos“, deren Herden bald die Steppen, die bisherigen Jagdgründe der Indianer, zu bevölkern begannen, erwiderten. Bald war der Krieg in vollem Gange und wurde schon anfangs mit der ganzen Grausamkeit, durch die sich ein Vertilgungskrieg auszuzeichnen pflegt, geführt, ja, die Ansiedler verschmähten dabei nicht einmal solche Mittel, wie das



56. Goldwäscher an der feuerländischen Nordostküste.

Auslegen mit Strychnin vergifteter Schafe. Man sollte es kaum glauben, daß dieser ungleiche Kampf so lange hat dauern können, daß die Indianer jetzt nach zwanzig Jahren noch nicht ausgerottet sind. Vielleicht mag es der Mission und denjenigen unter den Kolonisten, welche diese Naturmenschen neuerdings zur Arbeit zu erziehen versucht haben, noch glücken, einige von ihnen vor dem Untergange zu erretten.

Unter den übrigen Weltteilen erstreckt sich, außer Südamerika, nur Australien so weit nach Süden, daß es während der Eiszeit teilweise vom Eise bedeckt werden konnte, allerdings auch nur auf den benachbarten großen Inseln Tasmanien und Neuseeland. Hier will ich nur im Vorbeigehen einige Züge der letzteren großen Doppelinsel zur Vergleichung heranziehen, jener Insel, die in ihrer wilden, hohen Bergkette noch Gletscher besitzt, welche zwischen grünenden Wäldern hindurch herabschreiten und erst in einer Höhe von etwa 200 Metern über dem Meere enden. Nach Westen hin stürzt die Bergkette, an mehreren Stellen wenigstens, steil ins Meer ab, und zahlreiche typische Fjorde schneiden auf der Südinsel in die Kette ein und rufen dort eine Natur hervor, die in ihrer Art zu dem Großartigsten gehört, was die Erde besitzt.

Ganz entgegengesetzte Verhältnisse herrschen hier, gerade wie in Patagonien, auf der Ostküste. Allerdings entsprechen hier den Fjorden schmale, tief in die Bergkette eindringende Seen, aber östlich davon dehnt sich auf der Südinsel über ein Gebiet von 7000 qkm eine weite, baumlose Steppe aus, die sich von etwa 500 m Höhe herab langsam nach dem Meere abdacht. Dies ist die bekannte Canterburyebene, die aus losen Ablagerungen gebildet ist und zwar sowohl aus Schlammassen, wie aus grobem Kiese, der nach einer schon vor langer Zeit abgegebenen Erklärung als eine Art Deltaablagerung derselben Flüsse, die jetzt die Ebene durchströmen, aber unter abweichenden Naturverhältnissen, während einer Periode der Eiszeit, ent-

standen sein soll, als diese Flüsse große Transportfähigkeit besaßen und vielleicht gerade dadurch oft gezwungen wurden, ihre Lage zu verändern. Wie wir sehen, ist dies dieselbe Erklärung, die wir hinsichtlich des patagonischen Gerölles als die wahrscheinlichste angeführt haben.

DIE SUBANTARKTISCHEN INSELN.

Ich will die subantarktische Welt nicht verlassen, ohne noch einige mehr oder minder isolierte Inselgruppen, die dazu gerechnet werden müssen, zu beschreiben. Draußen vor der Magellanstraße liegt an der patagonischen Ostküste die Gruppe der Falklandsinseln, baumlose, von Landrücken und Hügeln durchzogene Inseln, deren Klima an das auf dem östlichen Feuerlande herrschende erinnert. Bis in die letzte Zeit lagen diese Inseln unbewohnt von Menschen da, und bildeten nur die Heimat einer in mehreren Beziehungen eigentümlichen Tier- und Pflanzenwelt, aus der sich erkennen läßt, daß sie lange isoliert gewesen sind. Noch früher als nach dem Feuerlande zog dieselbe eigentümliche Natur Kolonisten hierher, und jetzt wird auf den Inseln jedes Fleckchen als Weide für die Schafherden, die den Reichtum und die Erwerbsquelle des Landes bilden, benutzt.

Bei näherer Betrachtung treten leicht verschiedene Unähnlichkeiten zwischen der Natur dieser Inseln und der patagonischen hervor. Erstens bemerkt man eine Menge schmaler, fjordähnlicher Buchten, nach J. G. Andersson alte, versenkte Flußtäler, die in die Falklandsinseln einschneiden und deren Dasein wohl damit zusammenhängt, daß der Berggrund ein ganz andrer ist und aus harten Quarziten besteht, welche statt der patagonischen Hochplateaus wirkliche, wenn auch meistens stark abgerundete Bergformen hervorbringen. Es lag ja nahe, daß ein Land mit dieser Natur einst unter einer Eisdecke gelegen haben könnte, aber schon bei meinem ersten Besuche

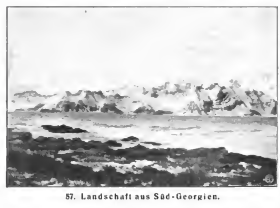
fiel es mir auf, wie alle Beweise einer solchen früheren Vereisung fehlten.

Daß sie auch nie stattgefunden hat, ergab sich während der Fortsetzung unsrer Expedition aus den Untersuchungen, die J. G. Andersson vornahm. Es gelang ihm in Verbindung hiermit den merkwürdigsten geographischen Zug der Inselgruppe, die schon seit Darwins Zeit bekannten „Stone rivers“, die „Steinströme“, zu erklären. Diese bestehen aus langen Rändern von kantigen Steinblöcken, die längs der Abhänge hinunterlaufen und sich wie die Quellbäche eines Flußsystemes unten im Tale zu einer größeren Hauptader vereinigen, um schließlich in wirklichen Steinfeldern zu enden, die den Seen entsprechen, in welche die Flüsse sich verlieren. Andersson vergleicht diese Steinränder mit den Schlammströmen auf der Bäreninsel, die wir bereits beschrieben haben, und weist nach, daß hier dieselbe Erscheinung vorliegt, nur daß durchsickerndes Wasser alles feinere Material allmählich fortgespült und nur größere Steine zurückgelasssen hat. Dies ist zu einer Zeit geschehen, als das Klima bedeutend kälter und die Vegetation spärlicher war als jetzt, also während einer der Eiszeit entsprechenden Periode, aber unter einer allgemeinen Eisdecke kann das Land damals nicht gelegen haben.

Gegen 1500 km östlich von den Falklandinseln, aber fast auf derselben Breite, liegt die Insel Süd-Georgien, die in vielen Beziehungen ausserordentliches Interesse darbietet. Das Land besteht aus einer hohen, gefalteten Gebirgskette, die sich aus alten, aber jedenfalls postarchæischen Gesteinarten aufbaut und von Fjorden, in welche gewaltige Gletscher hinabschießen, zerschnitten wird. Trotz ihrer nördlichen Lage gehört diese Insel zu den wildesten, ödesten Gegenden, die man kennt. Als Beispiel sei angeführt, daß man auch nach den Arbeiten der schwedischen Südpolarexpedition nur sechzehn Blütenpflanzen aus Süd-Georgien kennt, also kaum mehr als aus dem öden

Franz-Josefs-Lande, das dem Pole um 22 Breitengrade näher liegt Dies liegt wohl an erster Stelle an dem kalten Sommerklima, dessen wärmster Monat es wie in den Fjordgebieten West-Spitzbergens nur auf $+5^0$ bringt; doch mag wohl auch die ausgedehnte Vereisung, die offenbar während einer früheren Periode noch viel größer war, mitgewirkt haben.

Dagegen enthält das Meer hier große Reichtümer, und Süd-Georgien hat sich in den letzten Jahren immer mehr zum Mittelpunkte des in den südlichen Meeren betriebenen Walfischfanges ausgebildet. Seit drei Jahren liegt am innern Rande der Cumberlandbucht ein großes Walfangetablissement mit fest angesiedelter Bevölkerung, und ein zweites ähnliches ist neuerdings dazugekommen. Gerade diese beginnende Kolonisation hat uns deutlich gezeigt, daß Süd-Georgien durchaus keine wirkliche Polarwüste ist. Eingeführte europäische Pflanzen scheinen zu gedeihen und sich zu verbreiten, und auch die einheimische Vegetation ist keineswegs dürftig, wenn sie auch nur wenige Arten umfaßt. Die Moosflora ist sowohl eigentümlich wie ziemlich reich. Dies ist nun wieder eine Folge des milden Winters, dessen kältester Monat mit seinen -3^0 milder ist als die Durchschnittszahl in Stockholm, woraus auch folgt, daß das Jahresmedium vergleichsweise hoch ist, etwa $+1\frac{1}{2}^0$. Trotz seines wilden Aussehens und seiner großen Eismassen gehört Süd-Georgien also nicht einmal nach der am Anfang



57. Landschaft aus Süd-Georgien.

dieses Kapitels angegebenen Definition zu den Polargegenden.[1]) Man hat sogar einen Versuch gemacht, Schafe auf der Insel einzuführen und sie im Winter frei an den Berghalden umherlaufen zu lassen, und es hat sich gezeigt, daß wenigstens einige dieses Experiment überlebt haben, wie auch die Kaninchen das Klima gut ertragen. Unter solchen Verhältnissen erscheint es nicht unwahrscheinlich, daß sogar auf dieser Insel die Schafzucht neben dem, was das Land sonst zu bieten hat, eine Erwerbsquelle werden kann. Nur ist es Bedingung, daß sie nach isländischem Muster rationell betrieben wird, so daß die Tiere im Winter beim Eintreten schlechteren Wetters, des Schnees und der Kälte gefüttert werden und ein Obdach erhalten.

Schon in den jetzt beschriebenen Gebieten, in Süd-Georgien ebenso wie im Feuerlande, treten uns alle die Eigentümlichkeiten eines kalten ozeanischen Klimas noch ausgeprägter als in den eigentlichen Südpolargegenden entgegen, und es ist kein Wunder, daß es schwierig ist, solche Gebiete in die nach den für unsere kontinentale Regionen aufgestellten Weltzonen einzuordnen. Sind wir doch im Feuerlande einer Natur begegnet, die in gewissen Beziehungen an die subtropische erinnert, während doch der Sommer arktisch kalt ist.

Nur ein Gebiet der südlichen Halbkugel sei hier noch erwähnt, hauptsächlich gerade seines interessanten Klimas wegen. Es ist die Inselgruppe Kerguelen, die auf dem Breitengrade von Paris mitten im südlichen indischen Ozean liegt und sich aus mächtigen Basaltdecken aufbaut, welche wahrscheinlich nur die letzten Reste eines durch die Tätigkeit der Wellen zerstörten vulkanischen Gebietes sind. Insofern erinnert die Insel an Island, nur steht sie in einem noch mehr vorgeschrittenen Stadium der Zerstörung. Ihr höchstes Bergmassiv erhebt sich zu einer

1) Man hat geglaubt, daß die antarktischen Treibeismassen Süd-Georgien erreichten, dies ist aber, wenigstens unter normalen Verhältnissen, nicht der Fall. Die Insel ist also ebensowenig in dieser Hinsicht antarktisch.

Höhe von mehr als 1800 m, im allgemeinen aber bildet die Insel ein viel niedrigeres Plateau, in welches zahllose, tiefe Fjordbuchten einschneiden und das die Eismassen, die einst das ganze Land bedeckten, überall abgetragen haben. Jetzt sammelt das Eis sich nur noch in den höheren Teilen der Insel, von wo aus sich indessen bedeutende Gletscher nach dem Meeresufer hinabziehen Tiefer unten findet man auf den Berghalden und in den Tälern zwar keine üppige, dafür aber eine um so eigentümlichere Vegetation, hauptsächlich Moose und Flechten, doch auch 21 Blumenpflanzen, von denen mehrere wie z. B. die schon oben beschriebene Bolax, Kerguelen und dem Feuerlandsgebiete gemeinsam angehören, während andere nur auf der ersteren Insel vorkommen. Ebenso ärmlich und ebenso merkwürdig ist die einheimische Landfauna, einige wenige Fliegen, Käfer und Schmetterlinge, die aber alle entweder ganz verkümmerte Flügel tragen oder gar keine haben.

Die Kerguelen-Insel besitzt wahrscheinlich das ausgeprägteste ozeanische Klima, das man auf der Erde kennt. Der Winter gleicht dem Pariser oder dem Rheinischen, der Sommer dagegen ist ebenso kalt wie in Mittel-Grönland, und der Unterschied zwischen dem kältesten Monat des Jahres und dem wärmsten beträgt nur + 5⁰. Mit andern Worten, der heißeste Monat gleicht dem Oktober im südlichen Schweden, der kälteste dagegen dem November, und doch hat Süd-Schweden selbst ein ozeanisches Klima. Hier tritt uns noch eine der Bedingungen einer allgemeinen Vereisung entgegen: bei einem so milden Winter, wie der Kerguelische ist, hat sich trotz der Feuchtigkeit, trotz eines arktisch kalten Sommers und, wie wir wohl hinzufügen können, trotz der günstigen topographischen Verhältnisse das Eis nicht auf den Tiefländern sammeln können. Wir kommen später auf die Bedeutung zurück, die eine derartige Beobachtung für die Beurteilung der Ursachen der nordischen Gletscherperiode besitzt. Legt man zu diesem ewigen Spätherbst-

klima mit Schneetreiben mitten im Sommer noch die beständigen Weststürme des offenen Südmeeres, die sich in den Fjorden zu plötzlichen Schlagböen verstärken, so kann man jedenfalls sich nicht darüber wundern, daß Tiere und Pflanzen ein solches Land scheuen und daß diejenigen, welche seinen Naturverhältnissen Trotz bieten, ein nach unsern Begriffen seltsames Aussehen annehmen müssen.



58. Schwimmender Seeelefant (Süd-Georgien).

Die beiden zuletzt genannten Inseln Süd-Georgien und Kerguelen bilden die letzten Zufluchtsorte der merkwürdigsten aller subantarktischen Tierformen, des riesigen Seeelefanten, der in Herden an ihren Ufern lebt, aber schon in so beschränkter Anzahl, daß er bald wird ausgerottet sein können. Es wäre aufrichtig zu beklagen, wenn auch dieses seltsame Tier in unsrer Zeit das Schicksal so vieler andrer, die durch menschliche Gewinngier vom Erdboden verschwunden sind, sollte teilen müssen. Der Vertilgungskrieg scheint schon begonnen zu sein, und man muß nur hoffen, daß Maßregeln zum Schutze dieser

einzig dastehenden Tierwelt getroffen werden können, ehe es zu spät ist.

Hiermit verlassen wir die südlichen Länder. Wir haben gesehen, daß ihre Natur vor allem durch das in allen bisher bekannten Gebieten ozeanische Klima mit vergleichsweise außerordentlich kalten Sommern beeinflußt wird. Im Gegensatze zu der Sommertemperatur sollten ja die Winter milde sein, doch wenn man so weit nach Süden gelangt ist, daß das Eis das Meer in Bande schlägt, ist nicht einmal dies der Fall, sondern wir erhalten hier einen besonderen Klimatypus mit außerordentlich kalten Sommern und ebensolchen Wintern, den ungünstigsten, welchen man auf der Erde kennt. Da sieht man denn mit besonderem Interesse, daß es dessen ungeachtet in allen diesen Gegenden, auch in den eigentlichen Südpolarländern, eine Periode gegeben hat, in welcher das Eis noch mehr vorherrschte als in der Gegenwart.

6. NORDAMERIKA.

In den noch übrigbleibenden Kapiteln wollen wir die drei nördlichen Weltteile schildern und beginnen also mit einer Beschreibung des arktischen Nordamerikas.

Die Gegenden, zu denen wir nun kommen, besitzen heutzutage eine ganz andere Natur als diejenigen, welche wir eben beschrieben haben. Will man den Unterschied in kürzester Form angeben, so liegt er darin, daß kontinentale Massen auch kontinentales Klima und daher, wenn sie dem Pole nicht gar zu nahe liegen, auch warme Sommer haben, welche den Schnee und das Eis des vorhergehenden Winters zum Schmelzen bringen, die Gletscher in die gebirgigen Gegenden zurückdrängen und der ganzen Natur ein andres Gepräge verleihen, als man es auf polaren Inselgruppen antrifft. So ist es jedoch nicht immer gewesen, und was nun Amerika im Besondern betrifft, so hat das Eis während der Quartärzeit dort unter eigentümlichen, schwer erklärlichen Verhältnissen ein Gebiet bedeckt, das wahrscheinlich mindestens ebenso groß war wie Europa. Diese ehemalige Vergletscherung ist es, die, nebst den jetzigen klimatischen Verhältnissen, in erster Reihe der Natur dieser Gegenden, die wir nun in einigen typischen Beispielen beschreiben wollen, ihren Stempel aufgedrückt hat. Jene Beispiele wähle ich teils unter den Gebieten, die ich persönlich kennen gelernt habe, teils mit Rücksicht darauf, daß es ratsam ist, sich hier an Gegenden zu halten, deren Natur und Entwicklungsgeschichte nicht gar zu unbekannt sind.

Die nördliche Hälfte des nordamerikanischen Weltteiles, die man in dieser Verbindung zu den Nachbarländern des Poles rechnen kann, läßt sich in vier große Hauptabteilungen einteilen. Drei davon sind kontinental und entsprechen jeder der drei

Längszonen, in welche man diesen Weltteil im allgemeinen einzuteilen pflegt. Die vierte besteht aus dem gewaltigen, Deutschland an Größe um das Dreifache übertreffenden Archipel von Inseln, der an der Eismeerküste Canadas liegt, und bei ihm werden wir um so mehr einen Augenblick zuerst verweilen, als er uns wieder nach Grönland zurückführt, das ja der Ausgangspunkt dieser ganzen Darstellung war. Groß ist der Kontrast, der uns entgegentritt, wenn wir von diesem Lande aus über die Davisstraße oder nur über den schmalen Smithsund westwärts gehen. Wir haben gesehen, daß die gewaltige Ländermasse Grönlands bis an den Breitengrad von Stockholm hinunter beinahe vollständig mit einem Binneneise bedeckt ist, welches sich in mächtiger Masse oft bis ins Meer hinausschiebt. Ganz anders ist die Natur im nordamerikanischen Inselmeere. Dort stoßen wir im Süden auf das Baffinsland, eine der größten Inseln der Erde, die aber noch ganz unzureichend bekannt ist. Die Nordküste und die östlichen Halbinseln sind wildes, aus Gneis und Granit aufgebautes Bergland, das sich jedenfalls um mehr als 1000 m über dem Meeresspiegel erhebt. Dennoch gibt es hier keine ganz zusammenhängende Eisdecke, obwohl sich im Hochgebirge wahrscheinlich mächtige Gletscher ansammeln. Mehr Eis findet man nun auf dem Ellesmerelande, besonders in seinem südlichen Urgebirgslande. Freilich liegt dieses Gebiet nördlicher als das Baffinsland, aber daß man darin die Ursache der Vergletscherung nicht suchen darf, geht daraus hervor, daß sein nördlicher Teil, daß Grantland, beinahe das nördlichste auf der Erde bekannte Land, wo der Berggrund ein andrer ist und aus jungen horizontal gelagerten Gesteinarten besteht, merkwürdigerweise auf großen Strecken eisfrei ist, und dasselbe läßt sich auch, nach Aussage der Sverdrupexpedition, von dem weiter westlich liegenden Heiberglande behaupten. Auch auf den südwestlichen Inseln scheinen ähnliche Verhältnisse vorzuliegen.

Zwei Umstände treten hierbei hervor, wenn es diese eigentümliche Verteilung des Eises zu erklären gilt. Einerseits sehen wir, wie das Eis im großen und ganzen nach Westen hin überall abnimmt, was wohl damit zusammenhängen mag, daß sich die Entfernung von dem ziemlich eisfreien Atlantischen Ozeane immermehr vergrößert und dadurch die Lage kontinentaler mit weniger Niederschlägen wird. Ferner ist es möglich, daß Gebiete mit kristallinisch-archäischem Berggrunde durchgehends mehr vergletschern als andre. Auf diese Frage kommen wir später noch wieder zurück. Übrigens will ich mich nicht länger bei diesem Inselgebiete aufhalten, zu dessen Kenntnis bedeutendes Material, das freilich noch nicht zugänglich ist, von den beiden letzten norwegischen Expeditionen gesammelt sein dürfte.

Von dem arktischen Archipelagus werden wir nach dem nördlichen Teile der zentralen Längszone hinübergeführt, dem ungeheueren Gebiete, das sich zwischen dem Mackenzieflusse und der Hudsonsbai ausdehnt. Erst aber noch einige Worte über diese Meeresbucht, in ihrer Art die gewaltigste auf der Erde, dreimal so groß wie die Ostsee, an die sie in vieler Beziehung erinnert, namentlich durch ihre geringe Tiefe, zu der wohl auch die Ausfüllung durch Gletscherablagerungen beigetragen haben mag. Wir werden sofort sehen, daß die Hudsonbai wahrscheinlich niemals von den Eismassen überschritten wurde, die statt dessen von beiden Seiten her vorgedrungen sind und hier ihren Rand hatten. Immerhin ist es wahrscheinlich, daß die Bucht ihrer Anlage nach nur aus dem niedrigsten Teile des Landes selbst besteht, der jetzt vom Eismeere überschwemmt ist, und die daranstoßenden Länderstrecken scheinen nur eine Fortsetzung seines Bodens zu bilden. Weithin erstreckt sich dort ein Tiefland, das nur langsam bis zu etwa 180 m Höhe über dem Meeresspiegel ansteigt, um dann einige niedrige Terrassen zu bilden und sich darauf als Ebene weiterzuziehen. Die Hud-

sonbai selbst ist für die Natur dieses Gebietes von größter Bedeutung und wirkt besonders bestimmend auf sein Klima ein, indem nämlich ihre auftauenden Eismassen den Sommer kalt machen, ohne daß ihr Wasser die Temperatur des Winters erhöhen kann. Auch die Niederschlagverhältnisse werden sichtlich durch diese Binnenmeermasse beeinflußt. Ohne Zweifel wird sie auch bei der Kolonisation und der wirtschaftlichen Entwicklung des Landes eine große Rolle spielen. Trotz der Eisbedeckung, die bis tief in den Sommer hinein dauert, trotz der vom Eismeere her eindringenden Eismassen, ist dieses Binnenmeer ein Eintrittstor zu dem Innern des Kontinentes, das man immermehr zu benutzen beginnt.



59. Reise mit Hundeschlitten in Süd-Alaska.

Das Land selber müssen wir in seinen verschiedenen Zonen betrachten. Ganz oben im Norden dehnt sich über die ungeheuere Strecke von etwa einer Million qkm eine der ödesten Gegenden der Erde aus, die sogenannten Barren Grounds. Hier liegt der Felsgrund großenteils bloß, nur mit Flechten und Moos bedeckt, an andern Stellen trifft man eine dünnere oder dickere Kiesschicht, die jedoch schon in geringer Tiefe das ganze Jahr hindurch gefroren ist und infolgedessen nur sehr dürftiger Vegetation Halt geben kann. Das Klima ist im Sommer stürmisch, rauh und feucht, im Winter sehr kalt, doch selbstverständlich sind diese Gegenden ihrer Natur nach erst wenig bekannt.

Weiter südlich liegt ein breiter Urwaldgürtel, er beginnt auf dem Breitengrade von Stockholm am Ufer der Hudsonsbai,

zieht sich aber immer mehr nach Norden, je weiter man nach Westen geht, und am Fuße der Bergkette kann man sogar auf dem 62° nördl. Br., also nördlicher als in Schweden, Weizen bauen. Der Grund dieses ausgedehnten Waldgebietes besteht im allgemeinen aus Moränenschutt, welchen Gletscher ausgebreitet haben, die sich, wie sich sowohl aus der Zusammensetzung des Schuttes wie aus den Stoßseiten der Berghügel ergibt, von Osten her vorgeschoben haben.

Die kanadischen Geologen halten es nun für erwiesen, daß das ganze ungeheuere Gebiet von dem hier die Rede ist, einst mit Eismassen bedeckt war, die ihren Mittelpunkt irgendwo in der Nähe der Westküste der Hudsonsbai hatten und von dort nach allen Seiten strömten. Ihre Mächtigkeit dürfte wohl sehr groß gewesen sein, da ihre Ablagerungen noch in den Randgebieten bis hoch auf die Berggehänge hinaufreichen. In dem innersten Teile dieses Gebietes hat das Eis hauptsächlich forttragend gewirkt, weiter nach außen hin dagegen sind große Massen Moränenmaterial abgelagert worden, und gehen wir noch weiter südlich, so wird es augenscheinlich, daß dieselben Eismassen tief in die Vereinigten Staaten eingedrungen sind und sich dort bis an den Breitengrad Siziliens vorgeschoben haben. Dort an ihrem äußersten Rande sind sie die Ursache des Entstehens einer ganzen Menge verschiedenartiger Bildungen gewesen, Steppenerde, Tonablagerungen in großen, vom Eise aufgestauten Seen usw., unter den letzteren beispielsweise Manitobas berühmter Weizenboden.

Als Erinnerungen, die in einer oder der andern Hinsicht mit jenem Zeitabschnitte in Verbindung stehen, sind in diesem Gebiete unzählige Seen geblieben, und besonders erstreckt sich vom Atlantischen Ozean bis zum Eismeere eine auf der ganzen Erde einzig dastehende Reihe großer Binnenmeere, von denen wenigstens neun zu den größten auf der Erde gehören. Inwiefern ihre Entstehung der Eiszeit zuzuschreiben ist, kann

man noch nicht bestimmt sagen, die verschiedenen Seen haben sicherlich eine etwas verschiedene Entstehungsgeschichte. Außerdem gibt es hier aber auch noch eine unzählige Menge mittelgroßer und kleinerer Seen, die dem Lande eine Natur verleihen, welche an Schweden oder vielleicht eher an Finnland erinnert. Die zahlreichen mächtigen Flüsse sind selber zum großen Teile Reihen von Seen, welche kurze Ströme, die nicht selten große



60. Die Fünf-Fingerfälle im Yukonflusse.

Fälle oder Stromschnellen bilden, miteinander verbinden. Canada ist vor allen andern Ländern der Erde das Land der großen Seen und Flüsse.

Bei diesen Seen und Flüssen findet man oft einige interessante Züge, die das Gebiet übrigens mit Labrador gemeinsam hat. Auch in andern Gegenden gibt es ja Seen, die ihren Abfluß nach zwei Seiten hin durch verschiedene Flüsse haben, doch sie bilden immer seltene Ausnahmen. Hierzulande dagegen scheint dies außerordentlich gewöhnlich zu sein, denn Beispiele dieser Erscheinung sind in großer Menge vorhanden. Überhaupt sind die Täler

der Flüsse in der Regel flach und wenig ausgebildet, und hierin liegt vielleicht auch die Ursache dazu, daß das Wasser sich so oft bei der ersten kleinen Mulde zu einem See erweitert. Man sieht, wie die Talsysteme oft gleichsam unvollständig entwickelt sind. Augenscheinlich hängt dies damit zusammen, daß seit der Eiszeit erst so kurze Zeit verflossen ist, doch darf man deshalb noch nicht, wie es vielleicht gelegentlich geschehen ist, annehmen, daß die Eiszeit hier noch später aufgehört habe als in andern nördlichen Gegenden. Andre Ursachen haben gewiß auch mitgewirkt, das im ganzen verhältnismäßig geringe Gefälle des Landes, die langen Winter, vielleicht auch der gefrorene Kies, in welchem die Flüsse häufig dahinrinnen und der ihnen die Arbeit erschwert, wenn sie ihr Bett vertiefen wollen.

Als Typus eines echten Kontinentalklimas müssen wir hier noch ein Wort über das Klima dieser Gegenden sagen, wobei wir von den Beobachtungen ausgehen, die mitten im Gebiete auf dem $62\frac{1}{2}^{0}$ nördl. Br. in Fort Rae angestellt worden sind. Hier ist der Sommer wärmer als in Schweden auf dem Breitengrade von Hernösand, der Winter aber außerordentlich kalt, mit einer Durchschnittszahl von -32^{0} im Monat Januar. Weiter nördlich, am Großen Bärensee, auf dem Polarkreise ist der Winter noch ein wenig kälter und die mittlere Temperatur des Sommers auf $+13^{0}$ gesunken, was jedoch noch viel ist, wenn man es mit dem vergleicht, was man an den nördlichsten Ufern der Hudsonsbai antrifft, wo der Sommer beinahe antarktisch kalt ist, mit nur $+3^{0}$ im heißesten Monat, und man also eine der kältesten Sommertemperaturen hat, die man auf der ganzen nördlichen Halbkugel zu Lande kennt.

Von den eigentlichen „Barren Grounds" besitzen wir leider keine Beobachtungen. Etwas wärmer als am Eismeere wird der Sommer dort wohl sein, aber man erkennt doch, wie leicht bei einem unbedeutenden Sinken der Temperatur, verbunden

mit einer Vermehrung der Niederschläge, eine Vereisung entstehen würde. So ist es hier auch wohl einst zugegangen: gerade hier oben an der Nordwestecke der Hudsonsbai, wo die Verhältnisse gegenwärtig so günstig für Eisbildung liegen, hat das Binneneis sich anzusammeln begonnen, und hier hat es sein Zentrum gehabt, von welchem aus es, wie wir gesehen haben, einen Umfang annahm, der wahrscheinlich sonst nirgends von einer Eisdecke der nördlichen Halbkugel erreicht wurde. Es ist ja außerordentlich interessant, auch hier zu finden, daß die großen Landeismassen zuerst auf kristallinischem Untergrunde entstehen.

Man kann sich schwer vorstellen, welche physischen Verhältnisse es einer Eismasse ermöglicht haben, sich ohne eine ganz ungeheuere Mächtigkeit in ihren zentralen Teilen sogar gegen die Neigungsrichtung des Terrains über ein so ungeheueres Gebiet hin zu bewegen, aber das, was wir in den Südpolgegenden besonders durch die Beobachtungen der englischen Expedition über vergleichsweise ebenes „Schelfeis“ und Binneneis erfahren haben, kann uns hier zum Verständnis verhelfen, und es scheint mir deshalb nicht notwendig, daß die Ausgangsgebiete der Vereisung damals höher gelegen waren als jetzt. Ferner bedeutet es nichts, daß die Sommertemperatur jetzt in gewissen Teilen dieses Gebietes hoch ist, denn als das Eis sich diesen Gegenden näherte, wird es schon selbst dafür gesorgt haben, daß die Temperatur in ungeheuerem Grade herabgesetzt wurde.

Im Osten der Hudsonsbai zieht sich die gewaltige, noch wenig bekannte Halbinsel Labrador hin, die, abgesehen davon, daß sie teilweise ein wirkliches Bergland bildet, ihrer Natur nach in jeder Hinsicht an das Gebiet, das wir eben durchwandert haben, erinnert und deren Entwicklungsgeschichte auch, wie wir gleich sehen werden, derjenigen der zentralen Regionen genau entspricht. Ganz besonderes Interesse bietet Labrador,

wenn man es mit der skandinavischen Halbinsel, welche es an Größe ungefähr um das Doppelte übertrifft, vergleicht. Symmetrisch mit ihr liegt Labrador an der Westseite des Atlantischen Ozeans und ist wie sie durch ein Binnenmeer, die der Ostsee entsprechende Hudsonsbai, von dem sich weiter ziehenden Weltteile abgetrennt. Der Hauptunterschied liegt darin, daß diese Gegend bedeutend südlicher liegt als Skandinavien; ihr nördlichstes Vorgebirge ist auf dem Breitengrade des südlichsten Norrlands gelegen, während ihr südlicher Teil sich mit seiner breiten Front ebenso nahe an den Äquator heranzieht wie Nordfrankreich. Man sollte infolgedessen erwarten, hier ein aufblühendes, reich bevölkertes Gebiet zu finden, welches noch mehr Bedeutung dadurch besäße, daß kein Teil des amerikanischen Kontinentes Europa so nahe liegt wie gerade Labrador.

Wie unähnlich ist die Wirklichkeit diesem Bilde! Beinahe schon seit seiner Entdeckung ist Labrador als eine für Menschen fast unbewohnbare Wildnis bekannt gewesen. Die Küsten werden auf allen Seiten von kaltem Wasser bespült. Beim Vergleichen wollen wir von den Temperaturverhältnissen am atlantischen Ufer auf dem Breitengrade von Gothenburg ausgehen. Einer mittleren Kälte von -24^0 im Januar, also einer viel kälteren Temperatur als auf Westspitzbergen, entspricht ein Sommer, dessen heißester Monat nur $+8\frac{1}{2}^0$ warm ist, ungefähr so wie im südlichen Grönland. Weiter nach Norden hin wird es noch viel kälter, und in der anderen Richtung entspricht noch in der Südostecke, Neufundland gerade gegenüber, auf dem Breitengrade von London einer Julitemperatur von 11 bis 12^0 ein ebenso kalter Winter, wie wir ihn in den allernördlichsten Gebirgsgegenden Schwedens haben. Jeglicher Ackerbau, selbst der Anbau von Gerste und Kartoffeln, muß ungefähr schon auf dem Breitengrade von Berlin aufhören.

Es wird jedoch wahrscheinlich sein, daß der Sommer im Innern des Landes ein wenig wärmer ist, und jedenfalls darf

man sich Labrador nicht als wirkliche Polarwüste vorstellen, wie wir eine solche z. B. auf einigen antarktischen Inseln, die auf demselben Breitengrade liegen, kennen gelernt haben. Ganz oben im Norden dehnt sich freilich eine öde Tundra aus, doch dieses verhältnismäßig nur kleine Gebiet ausgenommen ist ganz Labrador mit Wald bestanden, den man wenigstens in der südlichen Hälfte des Landes üppig nennen kann und der aus vielen Fichten und Tannenarten und daneben auch aus Lärchen, Espen, Pappeln, Birken und andern Baumformen besteht. Man berechnet sogar, daß Labradors Wälder 24 verschiedene Baumarten enthalten, also ungefähr ebenso viele, wie man in ganz Europa findet. Es unterliegt auch wohl wenig Zweifel, daß die Halbinsel ihre größte Zukunft auf dem Gebiete der Holzindustrie hat. Zu dem schlechten Rufe des Landes hat die Tatsache beigetragen, daß die Gebirge des äußeren Küstenrandes, also des Teiles der Halbinsel, den die meisten Besucher kennen lernen, ganz besonders kahl sind, die Waldvegetation beginnt hier erst eine ganze Strecke weiter südlich als im Binnenlande.

Ausgedehnte Gletscher gibt es jetzt in Labrador nicht, aber während der Eiszeit haben auch hier ganz andre Verhältnisse geherrscht. Außer den höchsten, wildesten Küstenbergen, die als Nunatakker hervorragten, lag die ganze Halbinsel unter einer gewaltigen Eisdecke begraben. Dieses Binneneis scheint seinen Mittelpunkt in Labrador selbst gehabt und sich von dort nach allen Seiten ausgedehnt zu haben, nach Südwesten hin über die großen Seen hinweg bis an den Mississippi und südwärts bis an die Stelle, wo New-York liegt. An den Rändern dieses Gebietes hat es ungeheuere Massen losen Materials in der Form von Moränen sowie Kies und Schlamm von Gletscherflüssen abgelagert. Auf der Halbinsel selbst ist es mehr abtragend tätig gewesen, und man findet seine Spuren in Gestalt abgerundeter Berghügel, Moränen, Rillen, Landrücken und Massen umhergestreuter erratischer Blöcke. Das Ganze ent-

spricht einer ausgedehnten, wellenförmigen Gebirgstafel, die im Durchschnitte 500 bis 600 m hoch ist. In der Regel fällt diese nach außen hin da, wo nicht noch höhere Gebirgspartien sie vom Meere trennen, überall steil ab. Die Ähnlichkeit mit der Topographie Grönlands, wie ich sie hypothetisch dargestellt habe, tritt sofort hervor; in beiden Gebieten spitze, wilde Randgebirge und ein ebenes, mäßig hohes inneres Plateau, das sehr gut in Grönland noch zusammenhängender sein mag als hier, wo die Flüsse lange ihren Einfluß haben geltend machen können. Wie in allen Vereisungsgebieten, die wir bisher kennen gelernt haben, besteht der Berggrund hauptsächlich aus den Gesteinarten des Urgebirges und nur innerhalb kleinerer Umkreise aus jüngeren Sandsteinen und Schiefern.

Es hat nicht den Anschein, als sei lange Zeit verflossen, seitdem sich das Eis aus diesem Gebiete zurückzog. Noch sind die hydrographischen Verhältnisse zuweilen unbestimmt, die Seen haben oft zwei oder sogar drei Abflüsse, die Flüsse bilden Ketten von Seen und rinnen durch Sumpfboden oder in wenig ausgeprägten Tälern, bis sie in großartigen Wasserfällen[1]) über die Küstenabsätze hinabstürzen. In die Ostküste dringen jedoch eine Menge prächtiger Fjordbuchten ein, welche nach dem Innern des Landes zu bisweilen eine Strecke lang von cañonartigen Flusstälern fortgesetzt werden, die wahrscheinlich ihrer Anlage nach alt sind aber ihre jetzige Ausgestaltung teilweise unter Mitwirkung strömenden Eises erhalten haben.

Von der Nordostecke des Kontinentes begeben wir uns nun nach seiner nordwestlichen, nach einem Gebiete, das in neuerer Zeit bekannter geworden ist als irgend ein andrer Teil des nördlichsten Amerikas, nach der gewaltigen Halbinsel nämlich, die ebenfalls mehr als doppelt so groß wie Skandinavien ist und Alaska nebst den daranstoßenden Teilen des kanadischen

1) Die größten, berühmtesten Wasserfälle Labradors, die 90 m hohen „Grand Falls" im Hamiltonflusse liegen jedoch weiter landeinwärts.

Yukonterritoriums umfaßt. Wir kennen alle den Grund, weshalb gerade dieses Gebiet an der Grenze des Poles die Blicke und die Aufmerksamseit so vieler auf sich gezogen hat, — das Gold, dessen Entdeckung hier zum erstenmal auch auf ein arktisches Landgebiet umgestaltend gewirkt hat. Erst zehn Jahre sind verflossen, seitdem die Welt durch die Nachricht von Funden unermeßlich reicher Goldschätze an dem kleinen Klondike, einem Nebenflusse des Yukon, überrascht wurde. Daraufhin begann



61. Im Herzen des Goldgräberdistrikts in Klondike im Sommer 1898.

ein großer Strom von Menschen jeden Standes, jeder Berufsart, aus allen Klassen der Gesellschaft und allen Ländern der Erde nach dem Herzen des arktischen Amerikas zu wallen. Sie kamen in unbekannte Verhältnisse, die Wissenschaft konnte ihre ängstlichen Fragen nach den Hilfsquellen, der Natur und dem Klima des Landes nur unvollständig beantworten, besonders dann nicht, als das zuerst entdeckte Gebiet sich für den Strom zu klein erwies und er sich also nach mehreren Richtungen hin teilen mußte. Jetzt ist es anders, viele Männer der Wissenschaft haben das

Land des Goldes wegen besucht, zugleich aber auch andre Beobachtungen gemacht, die Regierungen haben die Sache in die Hand genommen, zahlreiche Expeditionen sind dorthin geschickt worden, und jetzt sind diese Gegenden verhältnismäßig bekannt.



62. Der Wrangelvulkan in Tätigkeit.

Wir wollen unsere Übersicht von der Südseite aus beginnen. Wie eine gigantische Mauer zieht sich längs der Küste des Stillen Meeres die äußerste Fortsetzung der Kordillerenkette hin, deren Gipfel sich hier zu bedeutender Höhe erheben. Die

kürzlich zum erstenmal erstiegene Mac Kinleyspitze ist mit beinahe 6250 m der höchste Berg in ganz Nordamerika. Viel näher am Meere erhebt sich der Sankt-Eliasberg zu einer Höhe von 5500 m, und in einigen Gegenden gibt es auch gewaltige Vulkane, die in dem großartigen Wrangelberg gipfeln. Ein warmer Meeresstrom bespült Alaskas Südküste, daher ist das Klima ozeanisch, die Winter milde, die Sommer kühl und die Niederschläge reichlich, was hier einerseits das Gedeihen einer besonders üppigen Vegetation von grünen Wäldern ermöglicht, andrerseits aber auch Veranlassung dazu gibt, daß sich droben auf den Bergmassiven und in deren tiefen Schluchten mächtige Eismassen ansammeln. Diese bilden am Fuße des Sankt-Eliasberges den berühmten Malaspinagletscher, der in seiner Art die großartigste Erscheinung außerhalb der Polargegenden und ungefähr ebenso groß wie alle norwegischen Gletscher zusammen, vor allem aber deshalb merkwürdig ist, weil er aus dem Berge selbst heraustritt und sich auf dem niedrigen Vorlande zu einem ausgedehnten Eisfelde ansammelt, das bis an das Meer hinanreicht, wo seine bis zu 100 m hohe Mauer von den Wellen zertrümmert wird. Ein vollkommenes Gegenstück zu diesem Typus kennt man in unserer Zeit kaum, während der Eiszeit aber sind derartige „Piedmont-" oder „Vorlandsgletscher" sicherlich häufiger vorgekommen. Am ehesten trifft man in der Jetztzeit ähnliche Eisansammlungen an den Küsten des südpolaren Victorialandes, aber deren Schilderer, Ferrar, der hier doch den Namen beibehalten hat, hebt selbst die Verschiedenheiten hervor, die sie von diesem Alaskagletscher unterscheiden.

Schon hier an der Küste hat man Gold gefunden und eine der Stellen, die Threadwellgrube, ist, oder war vor einigen Jahren, zwar nicht die reichste, wohl aber die an Erzausbeutung größte Goldgrube der Erde. Doch derartiges Gold in festem Gestein lockt Einwandrer niemals so an, wie Schwemmgold es tut. Wir wollen nun versuchen einen Überblick über

das Gebiet zu erhalten, indem wir dem Strome der Goldsucher, die vom Meeresufer aus nach den verschiedenen Zonen des Landes gezogen sind, folgen.

So wie die Bergkette in den wildesten Gegenden vorliegt, wie in dem durch den Herzog der Abruzzen geschilderten Gebiet am Sankt-Elias, würde sie für gewöhnliche Menschen unpassierbar



63. Der Gastineau-Kanal, ein Fjord an der Südküste von Alaska.

sein. Glücklicherweise aber hat die Natur selbst für Zutritt zum Innern gesorgt. Längs eines guten Teiles der Südküste Alaskas, wie überdies in noch höherem Grade längs der ganzen kanadischen Westküste, ist die ganze Bergkette von Kanälen und Fjorden zerschnitten, und gerade an der Ecke, wo die Küste aus ihrer nördlichen Richtung nach Westen abbiegt, dringt eine der großartigsten Fjordbuchten, die man kennt, der Lynnkanal, in das Land ein. Von ihrem innersten Zipfel aus kann man

die ganze Bergkette in nur einer Tagereise, eine Entfernung von ungefähr 25 km, passieren und an einen der Quellflüsse des gewaltigen Yukon hinuntergelangen, der, so nahe an der Küste entspringend, nachher eine Strecke von mehr als 3000 km durchströmt, ehe er sich in das Beringsmeer ergießt. Und was noch besser ist, der Fluß ist schon von seinem Quellensee, dem Lindemannsee, an auf dieser Strecke beinahe überall schiffbar. Dies allein genügt schon, um die eigentümliche Topographie



64. Der Lindemann-See (Quellensee des Yukons) mit Lagerplatz der Goldsucher.

des Gebietes zu charakterisieren. Um dorthin zu gelangen, muß man jedoch einen etwa 1000 m hohen Paß überschreiten. Jetzt geschieht dies mit der Eisenbahn, aber auch ein Fußgänger kann den Weg ohne große Mühe zurücklegen, obgleich der letzte Teil ziemlich steil ist. Anders war es, als es auf dieser Straße von Menschen wimmelte, die zu Tausenden hier entlangströmten und von denen viele noch schweres Gepäck tragen mußten. Damals war der Wall des Chilkootpasses auf der ganzen Welt verrufen.[1])

1) Die Eisenbahn geht über einen andern, in der Nähe liegenden Paß.

Auf der Südseite hat die Bergkette mit all ihren Tälern und Fjorden einst unter einer Eisdecke gelegen, und ihre Oberflächenformen erinnern an andre gebirgige Küsten, die wir bereits kennen gelernt haben. Unser Weg geht jetzt nordwärts, und nach aller Erfahrung, die wir schon in andern kalten Gegenden Amerikas erlangt haben, sollte man glauben, daß wir ebenfalls



65. Der Chilkoolpaß in Alaska mit passierenden Einwanderern (im Jahre 1898).

auf Eis oder auf Spuren ehemaliger Vereisung stoßen würden. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenigstens nicht mehr, sobald wir die Region der ersten tiefen Bergseen verlassen haben und ein wenig weiter in das Land hineingedrungen sind. Dort hat die Landschaft einen ganz andern Charakter, und wir befinden uns nun in der zweiten der Hauptzonen Alaskas, auf dem gegen 400 km breiten sogenannten Zentralplateau. Der echte Tafelcharakter tritt erst dann hervor, wenn man das Land aus der Höhe sieht, dominierende Berggipfel gibt es nicht, nur eine endlose Einförmigkeit von Hügeln und kleinen Hochebenen, die

alle ungefähr dieselbe Höhe erreichen und nach Westen, wie auch nach der Mitte hin, nach dem Yukonflusse, allmählich abfallen. Diese oberste Ebene liegt auf der Grenze zwischen Kanada und Alaska etwas höher als 1000 m über dem Meeresspiegel. Alle Täler sind tief eingeschnitten, selbst kleine Bäche haben sich tief eingegraben, und Stromschnellen und Wasserfälle sind keine gewöhnlichen Erscheinungen. Wo sie einmal in den größten Flüssen. z. B. im Yukon selbst, vorkommen, da hängen sie mit besonderen Eigentümlichkeiten des geologischen Baues, z. B. mit dem Auftreten junger Lavamassen, zusammen.

Drunten im Yukontale selbst trifft man hier eine ziemlich üppige Vegetation von Fichten, Pappeln, Espen und Birken nebst einer Menge blühender Pflanzen. Höher oben gibt es keinen Wald, ein Teppich von Bergkräutern bedeckt die Hügel, ihre stets schön abgerundeten Formen treten hervor, den Berggrund aber sieht man fast nie, da ihn eine Decke von Verwitterungsschutt überall verbirgt. Die Entwicklungsgeschichte des Landes spiegelt sich sogar in der Art, wie das Gold vorkommt, in auffallender Weise ab. In zuweilen ungeheuer reichlicher Menge findet man es im Flußkiese, in den tiefsten Tälern, wenn man sich bis zu den darunterliegenden Felsplatten durchgräbt, und am allerreichlichsten in der äußersten Rinde des Gesteins selbst, das durch Verwitterung in eine weiche Masse von Glimmer- und Chloritschuppen zerfallen ist. Freilich stößt man auch manchmal oben auf den Terrassen auf Gold, aber auch da nur in Flußkies, der dort noch von älteren Zeitperioden her liegen geblieben ist.

Alles, was wir hier sehen: die Form der Hügel, das Nichtvorhandensein einer Moräne und der verwitterte Berggrund, der bei einer Vergletscherung hätte fortgetragen werden müssen und sich seit der Beendigung einer Eiszeit noch nicht gebildet haben könnte, alles dies zeigt, daß diese Gegenden nie von Landeis oder Gletschern bedeckt gewesen sind. Das Gold selbst

ist auch ein Beweis dafür, denn, wenn das Eis hier vorgerückt wäre, so hätte es das Gold fortgetragen und auf große Strecken verteilt und ehe es sich wieder in so reichen Massen hätte ansammeln können, hätten Millionen Jahre vergehen müssen. Hierin liegt auch der Grund, daß wir kaum hoffen können, in unsern eigenen Gebirgsgegenden so reiche Goldschätze wie am Klondike zu finden,[1]) wie auch umgekehrt die dicke Verwitterungsdecke, die überall den festen Berggrund verbirgt, eine mitwirkende



66. Am Yukonufer während der Einwanderungszeit im Jahre 1898.

Ursache dazu gewesen ist, daß es sich bisher in diesem ganzen Distrikte als unmöglich herausgestellt hat, reiche Goldschätze in fester Kluft zu finden.

So, wie ich die Verhältnisse hier beschrieben habe, sind sie in dem reichsten Goldgebiete, aber die Goldsucher haben sich über diese ganze ausgedehnte Zone zerstreut und finden an verschiedenen Stellen guten Lohn für ihre Mühe. Nach der Küste des Beringsmeeres zu ändert sich die Topographie des Landes und geht im allgemeinen in eine niedrige Terrasse oder ausgedehnte Deltaländer über. Nur ausnahmsweise erstrecken

1) Man vergleiche indessen, was später vom Vorkommen des Goldes in Finnisch-Lappland gesagt werden wird.

sich Hügel bis ans Meer. An einer solchen Stelle liegt Nome, das andre der großen Goldfelder Nordwestamerikas. Hier tritt das Metall unter recht eigentümlichen Verhältnissen auf, nämlich am Meeresstrande selbst, und es ist das Meer und nicht ein Fluß, das die erste Reinspülung besorgt hat.

Weiter südwärts in größerer Nähe der Bergkette kommen große Gebiete vor, die mit Kies und Sand bedeckt sind, welche unzweifelhaft von den Flüssen in der Zeit der Abschmelzung der großen Eismassen heruntergeschwemmt und abgelagert worden sind.

Nur in größter Kürze erwähne ich die übrigen Zonen des Gebietes, wo Gold bisher wenigstens nicht in größerer Menge angetroffen worden ist und die daher auch weniger bekannt sind. Geht man vom Plateaugürtel nach Norden und nach Osten, so begegnet man einer neuen Bergkette, den Endicottbergen, der Fortsetzung der Hauptkette Nordamerikas, der Felsengebirge, welche jedoch hier durch die Erosion langer Zeiten so abgehobelt worden ist, daß ihre Gipfel im allgemeinen nicht viel über 2000 m hoch sind und selbst ein stark zerschnittenes Plateau bilden. Im Detail treten jedoch auch kühnere isolierte Formen hervor. Beständige Eisbedeckung gibt es dort heutzutage nur in sehr geringem Grade, aber während der Eiszeit hat die Bergkette selbst doch eine allerdings unvollständige Eisdecke gehabt.

Nach Norden fällt das Bergland steil nach einem niedrigeren Gebiete von schwach gewellten Hügeln ab, die nachher in eine niedrige, öde Ebene übergehen, welche nach dem Eismeere zu von regelmäßigen Sandufern mit einzelnen Lagunenbildungen abgeschnitten wird. Hier oben gibt es, wie man sich wohl denken kann, keinen Wald, und die Natur gehört einem Typus an, den wir in Sibirien genauer kennen lernen werden.

Nun bleiben nur noch einige Worte über das Klima in den drei zuletzt geschilderten großen Hauptzonen des Gebietes zu

sagen. Hier tritt uns das arktische Kontinentalklima in beinahe noch höherem Grade entgegen als im Hudsonsbaigebiete. Im Winter wird es fürchterlich kalt, die als niedrigste festgestellte Temperatur im Innern Alaskas beträgt $- 62^0$, und zwar außerhalb des Polarkreises auf dem Breitengrade Trondhjems ganz in der Nähe der Klondikefelder. Dies ist also eine größere Kälte als



67. Das durch Täler zerklüftete Plateau der Endicottberge.

man bis in die letzte Zeit in den eigentlichen Polarregionen selbst beobachtet hatte. Ganz so kalt wird es weiter nordwärts an der Eismeerküste selbst nicht, dafür aber ist der Sommer dort um so kälter. Bei Point Barrow beträgt die Temperatur während des wärmsten Monates nur $+ 3$ bis 4^0 und ihr höchstes Maximum $+ 18^0$, während sie im Innern des Landes oft bis über $+ 30^0$ steigen kann. Dieser heißen Sommersonne ist es zu verdanken, daß drunten in den Tälern prächtige Wälder stehen

und trotz der Winterkälte eine üppige Vegetation gedeiht, wie auch, daß es hier, von andern Formen des Tierlebens ganz zu schweigen, jene ungeheueren Mückenschwärme gibt, die dazu beigetragen haben, das Land in Verruf zu bringen.

Die Niederschläge wechseln, sind aber, wie man erwarten kann, sowohl an der Eismeerküste wie im Innern des Landes unbedeutend, 150—300 mm jährlich. Hierin hat man auch wohl die Ursache davon zu suchen, daß sich dort trotz der nördlichen Lage dieser Gegenden keine Binneneisdecke hat bilden können. Schwerer verständlich erscheint es im ersten Augenblicke, warum eine solche nicht von den südlichen Küstengebirgen, wo es noch soviel Eis gibt, ausgegangen sein sollte. Man darf sich wohl vorstellen, daß dies an der bedeutenden Höhe der Gebirge gelegen hat, infolge welcher das Eis sich nicht von Süden nach Norden bewegen konnte. Damals wie jetzt haben sie, einer gewaltigen Mauer vergleichbar, zwei große klimatologische Provinzen getrennt.[1])

Als interessante, merkwürdige Naturerscheinung, der wir hier zuerst begegnen, bleibt schließlich noch die ewig gefrorene Erde, die man in großen Teilen des Gebietes antrifft, zu erwähnen. Sie erstreckt sich wenigstens manchmal bis in sehr bedeutende Tiefe, so hat z. B. ein im Klondikedistrikte von Goldgräbern angelegter Schacht etwa 60 m tief durch sie hindurchgeführt werden müssen. In solchem gefrorenen, mit

1) Es ist eine merkwürdige Tatsache, daß das Ausgehen der großen Landeismassen von Bergketten aus sich nirgends auf der Erde hat nachweisen lassen. In Nordamerika war es nicht der Fall und kaum in Europa, wo das Binneneis sein Zentrum nicht in der skandinavischen Bergkette, sondern auf dem östlich davon liegenden Gebiete gehabt zu haben scheint. Auch Grönland kann nicht als Beispiel angeführt werden. Was außer günstigen klimatologischen Verhältnissen am leichtesten größere Vereisung hervorzurufen scheint, das ist ein zerklüftetes Gebiet von kristallinischen Gesteinarten (aber nicht in demselben Maße von deckenförmigem Basalt), während hingegen die Höhe über dem Meeresspiegel gerade in dieser Hinsicht allem Anscheine nach von geringerer Bedeutung ist.

Schichten reinen Eises abwechselnden Kiese tritt nämlich in Klondike das Gold auf und um in ihm arbeiten zu können, muß man ihn erst mit Feuer auftauen. — Auch diesen Naturtypus werden wir in Sibirien genauer kennen lernen, in jenem Lande, zu welchem Alaska, wie wir im folgenden Kapitel sehen werden, einen typischen Übergang bildet, ein Grenzgebiet zwischen zwei Erdhälften, die während der Eiszeit eine ganz entgegengesetzte Entwicklungsgeschichte gehabt haben.

Natürlich ließe sich über das nördliche Amerika in dieser Beziehung noch sehr viel sagen, aber ich werde hier nur noch einige Worte als Abschluß hinzufügen. In den bereits beschriebenen Gebieten haben wir gesehen, daß, während das nordwestlichste Amerika niemals vereist gewesen ist, dies dagegen bei fast allen übrigen Teilen des Landes der Fall war, und das Eis scheint hierbei von drei verschiedenen Zentren ausgegangen zu sein,[1] nämlich teils von den westlichen Hochgebirgen, von denen aus es jedoch weder nach Norden, noch nach Süden hin besonders weit vorgedrungen ist; teils von dem flachen Lande im Westen der Hudsonsbai und schließlich vom Innern Labradors aus. Der kanadische Geologe Tyrell hat nun eine Zusammenstellung gemacht, welche das merkwürdige Resultat ergeben hat, daß die größte Ausbreitung des Eises in diesen Gebieten durchaus nicht gleichzeitig stattgefunden hat. Im Westen bedecken den Kies, welchen die Schmelzflüsse des Kordillerengletschers abgelagert haben, die Moränen des vorrückenden großen Hudson- oder sogenannten Keewatingletschers, der also jünger ist als jener. Was nun wieder das Binneneis Labradors anbetrifft, so scheint es erst zu seiner größten Ausbreitung vorgerückt zu sein, als der schon lange bestehende

1) Nach Osten zu haben sich die Eismassen offenbar nicht sehr weit erstreckt, und auf den größeren Inseln und Halbinseln, wie Neufundland und Neu-Schottland scheinen sich besondere Ausgangsgebiete kleinerer Vergletscherungen entwickelt zu haben.

Keewatingletscher, der während langer Perioden teils vorrückte, teils zurückging, sich im Ernste weit von seiner äußersten Südgrenze zurückgezogen hatte. Und schließlich wissen wir ja, daß nur ein wenig östlicher, auf Grönland, auch heutzutage ein Binneneis in seiner beinahe größten Ausbreitung auftritt. Wir sehen also, daß das Zentrum des Eises sich in vier von einander verschiedenen Zeitabschnitten immer mehr nach Osten gezogen hat.

Mir scheint jedoch, daß man nicht allzuweitgehende Schlüsse aus diesen interessanten Umständen, auch wenn sie bestätigt werden, ziehen darf. Man kann sich gut vorstellen, daß alle diese Vereisungen, im Großen betrachtet, durch ein und dieselbe Eiszeit hervorgerufen worden sind. Es ist leicht verständlich, daß die Niederschläge auf der Landseite der Kordilleren sich verminderten und das Eis sich infolgedessen zurückzog, als der Keewatingletscher seinen größten Umfang zu erreichen begann, während dies andrerseits so lange Zeit erforderte, daß der Kordillerengletscher schon lange vorher hat existieren können. Ganz dasselbe gilt auch von jener zentralen Eismasse, wenn wir sie in ihrem Verhältnis zu dem Inlandeis der Labradorhalbinsel betrachten. Hierzu kommt noch, daß, als diese beiden Eismassen einander zu begegnen und die Hudsonsbai auszufüllen begannen und gleichzeitig das Meer nach Norden hin während einer strengen Kälteperiode beständig zugefroren war, die Niederschläge nach Westen hin über dem Keewatingletscher sehr gering sein mußten und das Eis sich zurückzog, selbst wenn das Labradoreis, das ja in der Nähe des offenen Meeres lag, in seinem Vorrücken fortfahren konnte, bis es ebenfalls bei einem milderen Klima abschmolz. In Betreff Grönlands wissen wir über die Zeit der ersten Entstehung seines Binneneises nichts und also auch nicht, ob es auf die Eismassen des Kontinentes hat einwirken können. Wir können es indessen in jedem Falle verstehen, daß die Niederschlagsverminderung, die über den im Westen dieser Masse

liegenden Inseln und Ländern eintreten mußte, leicht eine Veranlassung dazu sein konnte, daß das Eis hier auf dem nordamerikanischen Archipelagus die Entwicklung, welche man sonst erwarten durfte, in unsern Tagen nicht hat erreichen können.

Was nun die Urbewohner der hier geschilderten Gegenden anbetrifft, so sind es eigentlich die Eskimos, die als ein Polarvolk für uns das größte Interesse besitzen. Doch haben wir ihre Bekanntschaft bereits in einem früheren Kapitel gemacht. Südlich von ihnen und weiter landeinwärts leben zerstreut einige indianische Jägerstämme, die sich im ganzen an die Bevölkerung des Kontinentes in südlicheren Gegenden anschließen. Obwohl es sonst sehr interessant wäre, schon als Vergleich mit den Eskimos zu untersuchen, in welchem Maße ihre Lebensweise sich diesen halbarktischen Naturverhältnissen angepaßt hat, muß ich doch bei dieser Gelegenheit auf eine eingehende Beschreibung verzichten.

7. SIBIRIEN.

Im vorhergehenden Kapitel haben wir gesehen, was für durchgreifende Veränderungen die Polarnatur erleidet, wenn man in ein kontinentales Gebiet hineinkommt. Gewisse Gegenden des nördlichsten Amerikas waren nicht einmal während der „Eiszeit“ vom Eise bedeckt, und wenn ihre Temperatur auch damals vielleicht etwas niedriger war als heutzutage, so müssen wir doch annehmen, daß ihre Sommer ziemlich warm gewesen sind. Nun, da wir zu der größten kontinentalen Masse der Erde übergehen, werden wir finden, daß diese Eigentümlichkeiten in noch höherem Grade hervortreten. Denn Asien — wir können übrigens gern Eurasien sagen, denn obwohl in Europa selbst ganz andre Verhältnisse geherrscht haben, so ist es doch offenbar diese unsre große Halbinsel, die dazu beigetragen hat, daß Westsibirien kontinental geworden ist, — Asien bildet nicht nur eine viel größere Masse als Nordamerika, sondern eine wesentliche Verschiedenheit liegt auch darin, daß es dort nichts gibt, was dem gewaltigen Binnenmeere der Hudsonsbai, die den Charakter des ganzen nördlichen Nordamerikas in so hohem Grade beeinflußt hat, entspricht.

Das ganze Gebiet, mit dem wir uns hier beschäftigen werden, bildet einen Teil des russischen Sibirens. Leider sind diese Gegenden hinsichtlich ihres Aufbau und ihrer Entwicklungsgeschichte heutzutage noch weniger bekannt als viele Teile der eigentlichen Polargebiete. Ich selber habe auch keine Gelegenheit gehabt, dort Studien zu machen, und wenn man sich unter Leitung der vorliegenden Literatur daranmachen will, so steht man der Schwierigkeit gegenüber, daß sie großenteils in der russischen Sprache geschrieben und schon dadurch weniger zugänglich ist. Indessen hoffe ich doch, ein übersichtliches Bild

dessen, was wir über dieses Gebiet wissen, zustandebringen zu können.

Wie Nordamerika können wir auch Nordasien in vier große Gebiete einteilen, die im Verhältnis zueinander ebenso wie dort liegen, von denen aber jedes an sich seinem amerikanischen Gegenstücke ganz unähnlich ist. Auch an der Küste Sibiriens liegt eine Gruppe außerordentlich interessanter Inseln mit wirklicher Polarnatur, während der Kontinent selbst in ein ausgedehntes westliches Tieflandgebiet, ein zentrales und ein östliches Gebiet, die beide von vergleichsweise höherem Lande gebildet werden, sonst aber ihrer Natur und ihrem Aufbau nach verschieden sind, eingeteilt werden kann.

Bei der Beschreibung wollen wir hier von dem Tieflandgebiete Westsibiriens ausgehen, jener Gegend, deren Natur man im allgemeinen als charakteristisch für die ganze nordasiatische Region anzusehen pflegt. Dieses Tiefland, das zwischen der Uralkette und dem Jenissej liegt, wird in beinahe seiner ganzen Ausdehnung von dem Gebiete des Riesenstromes Ob, dem größten Flußgebiete des ganzen europäisch-asiatischen Weltteiles, eingenommen. In seinem nördlichen Teile reicht dieses Flußgebiet bis weit über den 70sten Breitengrad und wird hier von einem der kältesten, unzugänglichsten Teile des Eismeeres begrenzt, im Süden aber stößt es an den Gürtel der heißen Sandwüsten, geht also weit über die Gegenden hinaus, mit denen wir uns hier beschäftigen. Man versteht nun auch leicht, daß diese Natur in verschiedenen Zonen große Verschiedenheiten zeigt. Im Norden dehnen sich Tundren aus, große arktische Wüsten, die wir gleich näher kennen lernen werden. Je weiter man nach Süden kommt, desto höher wird das Gebüsch, an geschützten Stellen gibt es Gehölze, und bald ist man von einer ganz andern Naturform, dem sibirischen Urwalde oder „Tajga“, umgeben. Dieser erstreckt sich wie ein breiter Gürtel durch den Weltteil, geht auch nach Westen weiter und hat einst in

ununterbrochenem Zusammenhange bis an unsre eigenen Küsten gereicht: was Sibirien in diesen Gegenden heutzutage ist, das ist Europa ehemals gewesen. Zum kleineren Teile bestehen diese Wälder aus Laubholz und zwar aus Bäumen, die wir selbst gut kennen, besonders Birken, Espen, Erlen, Ebereschen und Faulbaum. Meistens sind sie endlose Nadelholzwälder von Föhren und Fichten, die anders aussehen als unsre eigenen Arten, und die eigentümliche Lärche, ein Nadelholzbaum, der im Winter seine Nadeln verliert, verleiht ihnen einen ganz andern Typus, als unsre Wälder haben. Allerdings ist dieser Baumschlag ja heutzutage von Osten her allgemein auch bei uns eingeführt.

In dieser einförmigen, oft sumpfigen, beinahe undurchdringlichen Wildnis lebt die sibirische Tierwelt, die zuerst die Blicke der Eroberer hierher gezogen hat. Was hätten die Russen wohl vor 300 Jahren schon in diesen Gegenden gesucht, wenn alle ihre Gefahren und Anstrengungen nicht durch die kostbaren Felle der Pelztiere bezahlt worden wären! Gegenwärtig haben sich jedoch diese Tierarten, wenigstens die wertvollsten unter ihnen, wie der Zobel und das Hermelin, noch weiter nach Osten zurückziehen müssen.

Weiter südwärts lichtet der Wald sich wieder und wird zu einer prachtvollen Parklandschaft, die allmählich in die offene Steppe übergeht. Hier stoßen wir auf Sibiriens Zukunftsland, diese Ebenen sind leicht anzubauen, sie fangen schon an, sich zu bevölkern, und es wird wohl nicht mehr lange dauern, bis wir hier eines der Hauptackerbaugebiete der Erde antreffen werden. Doch in dieser Darstellung dürfen wir uns bei diesen Gegenden nicht aufhalten und noch weniger bei der nur hier und da durch Oasen unterbrochenen Wüstenlandschaft, in welche sie nach Süden hin übergehen.

Dasjenige, was hier das größte Interesse für uns hat, ist die Tundra. Sie bildet in der alten Welt das Gegenstück zu den

„Barren Grounds“ Nordamerikas. Man muß sich die Tundra nicht wie eine ununterbrochene Ebene vorstellen, gewöhnlich bildet sie wohl ein wellenförmiges Tiefland, aber ihre Natur setzt sich auch auf den Hochländern, die es überhaupt in diesen Regionen gibt, fort, und bei uns entsprechen ihr gewisse Teile unsrer Hochgebirgsgegenden. Charakteristisch ist es, daß die Erde das ganze Jahr hindurch schon in geringer Tiefe gefroren ist und daß teils aus diesem Grunde, teils wegen des Klimas und der übrigen Natur, hier Bäume und höher wachsende Sträucher fehlen. Die echte Tundra gehört zu den ödesten Landschaftstypen der Erde. Sie ist oft beschrieben worden; so schildert z. B. Middendorf, wie schließlich sogar die Zwergbirke und die Polarweide verschwinden, wenn man sich der Eismeerküste nähert, wie die Kräuter an Größe und Anzahl abnehmen, während die kahlen Flecke sich immermehr vergrößern und zuletzt bloß von Moosen und Flechten unterbrochen werden. Je nachdem diese oder jene Pflanzenklasse vorherrscht, hat man es mit einem der beiden charakteristischsten Typen der Tundra, der Moostundra und der Flechtentundra, zu tun. Erstere ist in Westsibirien die gewöhnlichste und wird da angetroffen, wo der Boden im Sommer mit Schmelzwasser durchtränkt ist und also eine Art Sumpf bildet, der jedoch in geringer Tiefe auf einem festen Untergrunde von gefrorener Erde ruht. Die Vegetation besteht hier auf ungeheueren Strecken hauptsächlich aus Sphagnum und Polytrichum-Arten (Torfmoos und Haarmoos), die der Landschaft einen gelblichen Farbenton verleihen, welcher durch die Blumenpflanzen, die hier und dort die Einförmigkeit unterbrechen, nur in geringem Maße belebt wird.

Die Flechtentundra ist, wenn möglich, noch öder. Man trifft sie an trockenen Stellen, besonders da, wo der Felsgrund zutage tritt, und zu ihren Charakterpflanzen gehört das gewöhnliche Renntiermoos (*Cladonia*), eine Flechte, die auch hier die größte Bedeutung hat, weil sie die Hauptnahrung der Renntier-

herden der Samojeden und der andern Eismeervölker bildet. Daneben findet man auf weiten Strecken den „karrierten Boden“, den ich schon aus andern Polargegenden[1]) erwähnt habe. Auf solchen Stellen ist die Erde durch mehr oder weniger regelmäßige, sechsseitige Spalten zerteilt, in diesen Rissen und auf den Rändern der Felder trifft man die spärliche Vegetation unbedeutender Polarpflanzen an, während die Maschen dieses Netzwerkes aus unfruchtbarer Lehmsuppe bestehen. Ich habe schon betont, daß diese eigentümliche Erscheinung allerdings teilweise beim Trocknen der Erde entsteht, aber zum Teil auch ihrer Entstehungsweise nach mit der Zirkulation des Wassers in der dünnen aufgetauten Oberschicht zusammenhängen dürfte.

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß es nicht vollständig an Gegenden fehlt, in welchen die Tundra weniger öde und im Sommer mit wirklichen Blumenteppichen bedeckt ist, und nach ihrer Südgrenze zu treffen wir hier und dort kleine Gehölze oder, wie im Tieflande am Jenissejflusse, einen wirklichen Urwald von Weidengebüschen oder dergleichen.

Unter der Tierwelt, die in diesen Tundren lebt, ist der sibirische Lemming die charakteristischste Form. Man findet ihn auch in den ödesten Gegenden, und er lebt in unterirdischen Höhlen, die bei dem scharenweisen Auftreten der Lemminge richtige Lemmingstädte bilden. Diesen Vergleich wird man um so berechtigter finden, wenn man das Netzwerk von ausgetretenen Pfaden sieht, mit welchem sie die öde Ebene nach allen Richtungen hin durchkreuzt haben.

Im eigentlichen Westsibirien bilden sowohl Tundra wie Waldgürtel ein ausgedehntes Tiefland, das wohl kaum an irgend einer Stelle auch nur bis zu 100 m über dem Meeresspiegel ansteigt. Beide Naturtypen finden wir auch nach Osten hin durch den ganzen Weltteil wieder, aber die Terrainverhältnisse sind dort anders. Der Jenissej, der seiner Wassermasse nach dem Ob

1) Vergl. Seite 64.

kaum nachsteht, bildet in seinem Hauptlaufe die Grenze zwischen zwei Naturgebieten. An seinem Ostufer beginnt sogleich ein ausgedehntes, wenn auch nicht besonders hohes Tafelland, das seinen Charakter hauptsächlich durch mehr oder weniger zerklüftete Hochebenen von alten Lavagesteinarten erhält. Hier in dem zentralen Gebiete Sibiriens stößt man auch auf wirkliche Bergketten, die jedoch so alt sind, daß sie gewöhnlich nur als abgerundete Rücken hervortreten. Zu diesem Typus gehört auch die Hauptmasse der Halbinsel Tajmyr, das nördlichste Landgebiet Asiens und überdies aller Kontinente, auf dem $77\frac{1}{2}^{0}$ nördl. Br. am Eismeere aufhörend. Die Gebirge scheinen sich hier schon dicht am Meeresufer zu 1000 m zu erheben, und es überrascht daher nicht, wenn man hier von einigen allerdings unbedeutenden Gletschern, welche die Täler hinunterzuströmen scheinen, reden hört. Dieses ganze Gebiet ist bis zum Polarkreise hinab eine typische, öde Tundra, nur längs der Flüsse schiebt sich der Wald noch über einen Breitengrad weiter nach dem Pole vor als das norwegische Nordkap.

Im Osten der Lena gelangen wir in Sibiriens drittes großes Gebiet, dessen östlicher Teil als eine Halbinsel, und zwar als eine der größten der Erde, betrachtet werden muß und der sich wie ein Arm nach dem ihm von Amerika aus entgegenkommenden Alaska ausstreckt. Schon die Lage dieses Gebietes ruft verschiedene Veränderungen in seiner Natur hervor. Es baut sich hauptsächlich aus alten Bergketten auf, welche teilweise wie ein Bogen eine Reihe Flüsse umschließen, die hier nicht besonders hervortreten, sonst aber überall auf Erden als sehr bedeutend gelten würden.

Ehe ich weiter gehe, würde ich mich gern einen Augenblick bei der Beschreibung der Volkstämme aufhalten, die sich in der alten Welt am höchsten nach Norden hinaufgewagt haben, um einer Natur, die wenigstens in der Winterzeit hier so furcht-

einjagend ist, wie sonst kaum auf Erden, Trotz zu bieten. Doch muß ich mich hierbei sehr kurz fassen und werde mich deshalb auf einige allgemeine Zusammenstellungen beschränken. Unter den Urbewohnern Nordsibiriens treffen wir Vertreter einer Menge verschiedener Volksgruppen an, z. B. die mit den Finnen und Lappen verwandten Samojeden, die Jakuten, ein Volkstamm der den Türkenvölkern zunächst steht, und andere, die isolierter stehen oder deren nähere Verbindungen noch nicht bekannt sind, wie die Tungusen und besonders die Tschuktschen. Für uns läge hier das größte Interesse in dem Vergleichen dieser Völker mit den Eskimos. Doch schon der erste in dieser Richtung gemachte Versuch läßt uns den durchgreifenden Unterschied zwischen den Polarvölkern der alten Welt und denen der neuen erkennen. Nur unter den letzteren begegnen wir einem Küstenvolke, das hinsichtlich seiner Existenz auf die See, die ja in diesen Gegenden viel größere Reichtümer zu bieten hat als das Land, angewiesen ist, doch das sich dabei auch bis zu dem äußersten Grade, der für Menschen möglich scheint, alles dessen bedient, was die Natur ihm gewährt. Nur dort treffen wir auch bewohnte Eismeerinseln an, während auf der östlichen Halbkugel nicht nur Spitzbergen und das Franz-Josefsland, sondern auch Inselgruppen, die der Küste viel näher liegen, wie Novaja Semlja und Neu-Sibirien keine ständige Bevölkerung haben. Was es den Menschen ermöglicht, auf den nordasiatischen Tundren zu leben, ohne regelmäßig etwas Zuschuß zu ihrem Lebensunterhalte aus dem Meere zu erhalten, ist der Umstand, daß sie neben der Jagd, wie unsre Lappen, noch eine zweite Erwerbsquelle in der Renntierzucht besitzen. Die nordsibirischen Völker sind fast alle nomadisierende Hirtenvölker; welch ein Vorteil dies für sie ist, das erkennt man leicht, wenn man das elende Leben derjenigen Stämme sieht, die aus einem oder dem andern Grund keine Renntierherden besitzen. Nur ihre hohe Intelligenz und die eben besprochenen

Umstände haben den Eskimovölkern hierin eine Ausnahmestellung gegeben.[1])

Ein Blick auf die Lebensweise der nordsibirischen Naturvölker zeigt uns bald, wie auch diese Völker ihr Leben der sie umgebenden Natur so gut angepaßt haben, wie es ihnen möglich gewesen ist. Gewisse Volksgruppen, wie die Jakuten, scheinen beim Andringen der Russen nicht an Anzahl abzunehmen, sondern im Gegenteil, diese in sich zu assimilieren und sie gewissermaßen zu „jakutisieren". Sie sind alle von den strengen Wintern gezwungen worden, Fellanzüge zu tragen, die zwar mit der Eskimotracht oberflächliche Ähnlichkeit haben, aber eine viel größere Abwechslung an Typen zeigen. Im Sommer benutzen sie natürlich leichtere Stoffe und auch leichteres Material zu ihren Wohnungen, die, wenigstens in ihrem ursprünglichen Zustande, auf der Tundra und an der Eismeerküste aus Zelten bestanden; nach Süden hin, wo der Wald beginnt, ändern sich natürlich alle Verhältnisse. Interessant sind die Zelte der Tschuktschen, die zur Bewahrung der Wärme doppelt sind: drinnen in dem mit Robben- und Walroßhäuten überzogenem Zelte ist aus dicken, warmen Renntierfellen



68. Tungusenweiber in Wintertracht an einem Lagerplatze.

1) Eine kleine Anzahl Eskimos trifft man auch in Asien, am Westufer der Beringsstraße.

eine innere Kammer hergestellt, die namentlich im Winter das eigentliche Wohn- und Schlafzimmer bildet. Hierin gehen sie selbst im kältesten Winter ganz nackt umher, ebenso wie es die Eskimos in ihren Winterhütten tun. Übrigens haben viele Beobachter mit Erstaunen die ungeheuere Fähigkeit im Ertragen der Kälte betont, welche einige dieser Volkstämme besitzen; bei einer Temperatur von -60^0 und darunter legen die Jakuten und Tungusen sich ohne weiteren Schutz in ihren Pelzen draußen im Schnee schlafen.



69. Tungusendorf am Unterlauf des Lenaflusses.

Als Zugtier benutzen sie das Renntier, welches draußen auf der weichen, ebenen Tundra auch im Sommer eine Art Schlitten ziehen kann, daneben aber auch Hunde wie die Eskimos. Fügen wir noch hinzu, daß die Jagd- und Fischereigeräte der Nordasiaten im ganzen weniger vollendet sind als die der Eskimos, so müssen wir hiermit unser Bild von der Lebensweise jener abschließen. Am entwickelsten sind als Fischfang treibendes Küstenvolk die Tschuktschen, die sich von ihren Nachbarn, den Eskimos, allerlei Handfertigkeiten angenommen haben.

Ich kehre hier wieder zur Beschreibung der Entwicklungsgeschichte Sibiriens und der Züge seiner jetzigen Natur, die



über jene Aufklärung gehen können, zurück. Obgleich sich gar Viele naturwissenschaftlichen Forschungen in Sibirien gewidmet haben, wissen wir leider sehr wenig über die Entstehung und Beschaffenheit der Bodenarten die den Untergrund des Landes bilden. So viel scheint jedoch gewiß zu sein, daß außer der ganz hinten im Nordwesten nach der Uralkette zu liegenden Gegend, echte Moränenbildungen nirgends in dem großen westsibirischen Tieflandgebiete hervortreten, ja wir können noch weiter gehen und sagen, daß bisher in ganz Sibirien noch an keiner Stelle eine ausgedehnte, charakteristische Moränenformation, wie wir sie in Nordamerika über so ungeheuere Strecken verbreitet gefunden haben, mit völliger Gewißheit nachgewiesen worden sei. Hierdurch werden wir zu dem wichtigen Schlusse hingeführt, daß ein wirkliches, seiner Ausdehnung nach kontinentales Binneneis, wie es einst in Nordamerika und Europa aufgetreten ist, in Asien nie existiert hat.[1])

Unter solchen Umständen ist es jedoch um so interessanter, das wenige, was wir über Sibiriens Flächenkonfiguration und Bodenarten wissen, zu sammeln. Im Nordwesten, westlich vom Jenissej, aber auch in einem Teile der Halbinsel Tajmyr, besteht nördlich vom Polarkreise der Untergrund der Tundra aus Ton, der im Meere gebildet ist und Muscheln enthält; es ist augenscheinlich das Karische Meer selbst, das unter wenigstens ebenso kalten klimatischen Verhältnissen wie heutzutage in das

---

1) Weshalb dem so ist, läßt sich nicht mit Gewißheit entscheiden. Doch fallen bei einem Vergleich mit Nordamerika zwei Umstände auf. Beide Gebiete haben freilich ein ausgeprägt kontinentales Klima, aber im östlichen Nordamerika ist der Sommer sehr viel kälter als in Sibirien, und dies hängt wohl seinerseits mit dem Einflusse zusammen, den das gewaltige Binnenmeer der Hudsonsbai ausübt. So sehen wir auch, daß der Berggrund in Nordamerika, an beiden Seiten der Hudsonsbai, in beinahe dem ganzen Gebiete, das einst Ausgangspunkt der Eismassen gewesen ist, aus altkristallinischen Gesteinarten besteht, die sich ja nach allem, was wir in den Polarregionen gesehen, der Eisansammlung stets günstig erwiesen haben, und die in Sibirien kein Gegenstück besitzen.

Land eingedrungen ist und dort eine Meeresbucht gebildet hat, die jedoch nie so groß gewesen sein dürfte wie die Hudsonsbai. Nach Süden hin, doch nicht weiter hinunter als bis ungefähr zum 63sten Breitengrade, der Breite von Östersund oder Klondike, stößt man auf Sand und Kies ohne Muscheln, aber mit gewaltigen erratischen Blöcken. Man hat sich gedacht, daß dies eine vom Meere umgelagerte Moräne sei, und diese Möglichkeit läßt sich ja nicht leugnen, aber auch in solchem Falle scheint die Lage eher anzudeuten, daß wir es hier mit Material zu tun haben, das von den herabgleitenden Gletschern des Uralgebirges, nicht von einem wirklichen Inlandeise, transportiert worden ist. Weiter südwärts scheint die Steppe aus Kieslagern, die supramarin von Flüssen und in Süßwasserseen gebildet worden sind, zu bestehen.

Östlich vom Jenissej hat man freilich hier und dort in den Tälern der Gebirgsdistrikte glaziale Bildungen und an der Mündung der Anabara, sowie vielleicht auch noch an einer oder anderen weiteren Stelle, wirkliche Moränen angetroffen, aber gerade die Geringfügigkeit dieser Überreste spricht dafür, daß eine zusammenhängende Eisdecke nicht existiert hat. Es muß immer wieder hervorgehoben werden, daß wir diese Gegenden, in denen ein Geologe auf einer einzigen Sommerreise viel ausrichten könnte, nicht genügend kennen.

Bevor ich jetzt zu einigen der eigentümlichsten und interessantesten Züge der sibirischen Natur übergehe, wollen wir bei einer Beschreibung des jetzigen Klimas dieses Gebietes ververweilen, da uns die Erscheinungen, die ich später schildern will, einzig und allein aus dem Klima verständlich werden können.

In Sibirien begegnen wir dem ausgeprägtesten Kontinentalklima der Erde. Wir haben gesehen, daß auf Kerguelen, das hierin der stärkste Gegensatz Sibiriens ist, der Temperaturunterschied zwischen den kältesten und dem heißesten Monate nur 5°,

ungefähr wie in den Tropen, und auf dem Färöern kaum 8° beträgt, während noch in Stockholm einer Durchschnittstemperatur von $-3\frac{1}{2}^0$ im Februar eine Julitemperatur von $+16\frac{1}{2}^0$ entspricht. Also ein Unterschied von nur 20°. Folgen wir nun demselben Parallelgrade nach Westsibirien, so ist es dort, in Tobolsk z. B., im Sommer bedeutend wärmer als bei uns, während der Winter entsetzlich viel kälter ist, sodaß der Temperaturunterschied zwischen dem wärmsten und dem kältesten Monate des Jahres beinahe doppelt so groß wird wie in Stockholm. Dasselbe gilt auffallender Weise auch vom östlichen Asien, wo die Nähe des Meeres allerdings einen kälteren Sommer erzeugt, aber nicht die Temperatur des Winters zu lindern vermag, die z. B. in Ochotsk, das ebenfalls auf Stockholms Breitengrade liegt, im Januar durchschnittlich — 24° beträgt.

Doch wenn dies in den äußersten Teilen des Landes schon der Fall ist, wie wird es da erst in seinem Innern sein! Schon in Jakutsk bleibt das Quecksilber monatelang gefroren, und noch ein wenig östlicher trifft man im Janatale, etwas nördlich vom Polarkreise, die kältesten Winter an, die man auf der Erde kennt. Die mittlere Kälte des ganzen Monates Januar liegt unter — 51°, und so gut wie jeden Winter fällt die Temperatur unter — 60°, während man sie auf die auch für uns, die Nachbarn des Poles, ungeheuere Kälte von — 70° hat herabsinken sehen. Hierzu hat man in den eigentlichen Polarländern nirgends ein Gegenstück gefunden. Und dennoch glaube niemand, daß dieses Gebiet eine öde Eiswüste sei! Man trifft dort Städte und Dörfer, und es sind durchaus nicht nur Jakuten, die diese Kälte mit erleben. Und was mehr ist, drunten in den Tälern stehen stattliche Wälder von Lärchen und andern Baumarten, und unsre gewöhnlichen Getreidearten werden beinahe ebenso weit nach dem Pole hinauf reif, wie in unserm eigenen, von der Natur so begünstigten Lande. Woher kommt dies nun? Von der Erwärmung des Kontinentes unter der Sommersonne;

noch in Werchojansk, dem kältesten Gebiete, beträgt die Julitemperatur + 15°, ist also 67° höher als im kältesten Monate und wärmer als bei uns in Schweden auf demselben Breitengrade. Diese heiße Sonne ist die Ursache, daß die Vegetation gedeiht, und sie läßt den Wald in den Tälern stellenweise einen ganzen Breitengrad über Europas nördlichstes Vorgebirge hinaus reichen. Ein seltsames Klima, von dem wir uns nicht leicht eine Vorstellung machen können, besonders nicht hinsichtlich



70. Renntierschlitten im Chatangatale, in dem nördlichsten Waldgebiete der Erde (72° 45' n. Br.).

des plötzlichen Wechsels der Jahreszeiten. Der Temperaturunterschied zwischen zwei aufeinanderfolgenden Monaten z. B. März und April oder Oktober und November, kann größer sein als der, welcher in Stockholm zwischen dem Hochsommer und der Mitte des Winters besteht.

Daß Menschen diese niedrigen Kältegrade aushalten können, liegt daran, daß die Kälte in der Regel von vollkommener Windstille begleitet wird; der geringste Wind hat sofortiges Steigen der Temperatur zur Folge. Doch gibt es, besonders an der Eismeerküste, Gegenden, die sich durch ihre unruhige Atmosphäre mit starken Winden auszeichnen, ohne daß die Temperatur

sehr viel milder ist. Berüchtigt sind auch die „Burane," das noch schlimmere Gegenstück zu den „Blizzards" Nordamerikas, fürchterliche, von strenger Kälte begleitete nördliche Stürme, die, ungeheuere Massen Treibschnee mitführend, über die offenen Steppen hinsausen und Menschen und Tieren Verberben bringen, wenn man nicht gleich Schutz vor ihrer Wut findet.

Wir werden nun sehen, wie diese klimatischen Verhältnisse der sibirischen Landschaft ihr Gepräge aufdrücken. Da wollen wir zuerst die eigentümliche Art und Weise betrachten, in welcher der Eisgang in den Flüssen unter diesen Verhältnissen stattfindet. Mehrere der sibirischen Flüsse sind ja schon auf dem Breitengrade Deutschlands gewaltige Ströme, während ihre Mündungen weit draußen in der arktischen Welt liegen, und man kann sich leicht denken, wieviel früher das Eis also in ihren Quellgebieten aufbrechen muß. Ähnliche Verhältnisse finden wir übrigens auch in Nordamerika, z. B. beim Mackenzieflusse. Im Süden fängt die Frühlingssonne schon früh an, die Eisbande des Wassers zu lösen, und die steigende Frühlingsflut trägt die losgebrochenen Stücke flußabwärts, bis sie an den festen Eisrand stoßen und dort einen hohen Schraubwall bilden, der erst nach und nach zerbricht, wenn der Fluß stark genug dazu geworden ist. Der Eisbruch geht also ruckweise vor sich und bildet an und für sich ein großartiges Naturschauspiel, dessen Gewaltigkeit an besonders günstigen Plätzen oder da, wo das ihm entgegentretende Flußeis ungewöhnlich fest ist, noch mehr hervortritt. Der Fluß liegt in Fesseln und Banden, und das ganze Land scheint Winterschlaf zu halten, da hört man es in der Ferne krachen, und das Wasser rauscht mit unwiderstehlicher Kraft heran. In einem Augenblick ist die feste Decke in Trümmer zerbrochen, die von der Strömung fortgerissen werden, bis sie auf ein Hindernis stoßen, an welchem sie sich zu einem mächtigen Walle auftürmen. Nun ist es äußerlich eine Weile ruhig, während der Kampf doch gerade am

heftigsten tobt, Zoll für Zoll steigt das Wasser an der Mauer hoch und überschwemmt mit seiner Masse, die voller Eisblöcke ist, das tieferliegende Land. Voller Angst verfolgen die Bewohner der Gegend dieses Schauspiel aus sicherer Entfernung; hält der Damm, so sind ihre Häuser und ihre Habe rettungslos verloren. Jedes Jahr werden auf diese Weise zahlreiche Ortschaften zerstört. Meistens aber bricht der Damm im rechten Momente, und, die mit Eisblöcken und Eisschlamm bedeckten Felder hinter sich zurücklassend, stürzt das Wasser vorwärts, um in kurzer Zeit weiter unten dasselbe Schauspiel zu wiederholen. Es braucht wohl nicht gesagt zu werden, daß die Umgegenden der Flüsse in vielerlei Gestalt ständig von diesem alljährlichen Riesenkampfe zeugen.

Wir gehen jetzt zu einer andern Äußerung des sibirischen Klimas über, welche viel größere Tragweite und Bedeutung hat, als die Erscheinung, die ich eben geschildert habe. Auch in unsern Gegenden gefriert ja im Winter die Erde bis zu einer gewissen Tiefe, und man kann sich nicht darüber wundern, daß in den innern Polargegenden mit ihren langen, kalten Wintern und ihren Sommern ohne Wärme die gewöhnlich wenig mächtigen Erdschichten nie auftauen, eine dünne Decke an der Oberfläche ausgenommen, aber man sollte doch an und für sich nicht denken, daß dies in Gegenden mit warmen Sommern und üppiger Vegetation, sogar mit Gebüsch und Bäumen, stattfinden könnte. Schon in Nordamerika haben wir ja gesehen, daß dies der Fall sein kann, und noch größere Ausdehnung besitzt dieser „Eisboden,“ wie wir ihn nennen können, in Sibirien. Wir haben ihn schon draußen in der Tundra angetroffen, wo er nur einen oder ein paar Fuß tief unter der Oberfläche liegt, und die Ebene dadurch in einen großen Sumpfboden verwandelt, daß er das Hinabsickern des Wassers verhindert. Bei den tiefen Ausgrabungen, die allerdings meistens unten in den Tälern vorgenommen worden sind, hat sich herausgestellt, daß diese ewig gefrorene

Erde sich bis in bedeutende Tiefe erstreckt. In dem bekannten Schachte bei Jakutsk, den Middendorf in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts untersuchte, wurde festgestellt, daß die Temperatur noch am Boden des Schachtes in mehr als 100 m Tiefe das ganze Jahr hindurch – 3° C. beträgt, und den Berechnungen nach würde der Boden erst etwa 200 m unter der Erdoberfläche vollständig aufgetaut sein.

In dieser Erscheinung, wie sie im allgemeinen auftritt, liegt jedoch nichts Unerwartetes. Man findet ja beim Graben überall auf Erden eine Bodenschicht, deren Temperatur stets mit der mittleren Jahrestemperatur der Gegend übereinstimmt, unter welcher Schicht der Boden dann immer wärmer wird, je tiefer man hineindringt. Wenn nun das Jahresmedium so bedeutend unter dem Gefrierpunkte liegt, wie es im größeren Teile Sibiriens der Fall ist, so ist es ja ganz natürlich, daß der Boden gefroren bleibt, ob auch der Sommer warm ausfalle und dadurch eine reiche Vegetation ermögliche. Daß hierin dann große Unregelmäßigkeiten vorkommen, infolge des verschiedenen Grades, in welchen eine Stelle den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, der Schneedecke, der Vegetation usw., kann man ja nur erwarten, wenn man sich auch darüber wundert, daß man in einundderselben Gegend auf so große Verschiedenheiten stoßen kann. So hat man z. B. beobachtet, daß der Boden an einer Stelle noch in 40 m Tiefe gefroren sein kann, während er dicht dabei im Sommer vollständig aufgetaut ist. Ebenso muß jeder über den eigentümlichen Gegensatz betroffen sein, daß man im Sommer beim Durchwandern einer Waldgegend, von Millionen stechender Insekten umschwärmt, in der Sonne gebraten wird, gleichzeitig aber im Moose schon unmittelbar unter der Erdoberfläche auf eine Schicht reinen, klaren Eises stößt.

Seine eigentümlichsten Formen nimmt dieser Naturtypus an, wenn man sich den Ufern des Eismeeres selbst nähert. Wir wollen zuerst einen Blick auf den allgemeinen Charakter der

Küste werfen. Im Westen begegnen wir hier ja dem von den Mündungsbuchten der großen Flüsse zerschnittenen Tieflande der Tundra, und auf großen Strecken geschieht das Übergehen des Meeres in die baumlose Wüstenei in Sibirien so unbemerkt, daß die Grenze zwischen ihnen kaum hervortritt, wenn der Winter beide in seine Decke gehüllt hat. An andern Stellen aber, besonders weiter nach Osten hin, tritt das Land mit Hügeln und Landrücken hervor, und besonders die Halbinsel Taimyr bildet wie schon erwähnt ein wirkliches, wenn auch nicht gerade hohes Bergland, vor dessen Küste erst die schwedische Vegaexpedition einen wirklichen Schärenkranz von Inseln nachgewiesen hat. Nansen hat diese Natur mit ihren zahllosen kleinen Felseninselchen, die durch schmale Sunde getrennt sind, während kühne Fjorde in das Land einschneiden, ausführlicher geschildert. Er betont auch, daß eine solche Natur sich schwerlich anders als durch die Annahme erklären lasse, daß das Land einst vergletschert gewesen sei, eine Annahme, die ja nur sehr wahrscheinlich erscheinen muß, wenn es sich, wie hier, um ein gebirgiges Gebiet handelt, das so nördlich und dabei am Meere selbst liegt, wo ja die Niederschläge nicht gar zu unbedeutend sein können. Dennoch kann die Natur des Taimyrlandes durchaus nicht zum Annehmen einer allgemeinen Vereisung berechtigen, da sonst die Spuren ehemaliger Eiseinwirkungen in Sibirien ganz unbedeutend sind, und ebenso wenig hat man ein Recht zu der Schlußfolgerung, daß die sibirische Tiefebene einst von Landeis bedeckt gewesen sei, weil v. Toll an der Eismeerküste lokale Moränenbildungen angetroffen hat.

Weiter östlich hat man meines Wissens an der Küste keine Moränen nachweisen können. Dafür tritt dort eine andere merkwürdige Erscheinung auf, eine echte „Eisformation“ in charakteristischer Gestalt. Erwähnt wurde eben, daß man schon in dem Waldgebiet in den Kieslagern der Flußtäler häufig wirkliche Lager reinen Eises antrifft. Meistens ist dieses wohl

durch überschwemmendes Flußwasser entstanden, das gefror und sich dann lange Zeitabschnitte hindurch als fossil, „versteinert", hat erhalten können, weil es durch eine darübergespülte Schlamm- oder Kiesdecke geschützt wurde. Besonders in der Nähe des jetzigen Meeresufers tritt jedoch ähnliches Eis in größeren Massen auf, und dort ist es uns durch die Abrasion der Meereswellen in den Uferwänden zugänglich geworden. Auf solche Weise findet man hier an mehreren Stellen dieser Küste und auch an der nordwestlichsten Ecke Amerikas, daß die Uferfelsen aus ganzen Bergen reinen Eises gebildet sind, welche Schuttlager bedecken, die viel besprochen worden sind, weil man in ihnen die Hauptmasse des fossilen Elfenbeins, der Stoßzähne des Mammuts, an denen Sibirien so reich ist, antrifft. Bekanntlich stößt man übrigens dort nicht nur auf Zähne und Skelettteile des Mammuts, sondern es ist auch gelegentlich vorgekommen, daß man ganze eingefrorene Körper dieses riesigen Elefanten der Vorzeit gefunden hat, Körper, auf deren Haut noch das Haar saß und deren Fleisch sich noch nach Jahrtausenden in diesem gigantischen Eiskeller so frisch erhalten hatte, daß sowohl die eingeborenen Jäger wie ihre Hunde es essen konnten.[1]) Die Mammutreste findet man nicht im Eise, sondern wie eben erwähnt in dem darüberliegenden Kiese, meistens zwar aber da, wo jener die Mulden und hohlen Stellen der Eismasse ausfüllt.

Lange schwebte man in Ungewißheit darüber, wofür man dieses Eis halten sollte. Anfangs stellte man sich vor, daß sich das Ganze auf Eiswände, welche herabströmendes Wasser gebildet habe, beschränken könne. Daß dies nicht der Fall ist, zeigen uns die Verhältnisse des Gebietes, in welchem dieses

1) Erwähnt sei hier, daß ich ebenfalls in den Südpolargegenden in Kies eingebettet, wo sie sicherlich Jahrhunderte oder gar Jahrtausende gelegen hatten, Überreste von Seehunden (Lobodon) gefunden habe, an denen noch soviel Fleisch und Fett saß, daß sich die Hunde daran eine Mahlzeit machen konnten.

Eis in seiner typischsten Ausbildung auftritt, und wo es auch am gründlichsten studiert worden ist.

Im Osten der Halbinsel Taimyr liegen, ungefähr auf demselben Breitengrade, die Neusibirischen Inseln und bilden mit ihr zusammen die Grenzen des Nordenskiöldmeeres. Man hat es lange gewußt, daß hier eine interessante Natur vorlag, und die zurückkehrenden Jäger berichteten von überaus zahlreichen Mammutresten sowie von einem eigentümlichen Typus fossilen



71. Strandfelsen aus Steineis auf der Ljachowinsel.

Holzes, aber erst die in den Jahren 1886 und 1893 ausgeführten Arbeiten der russischen Forscher Bunge und v. Toll haben uns ein wirkliches Bild der auf diesen Inseln herrschenden Natur gegeben. Verweilen wir z. B. ein wenig bei der südlichsten der Inseln, der Ljachowinsel. Ihr Areal ist ungefähr doppelt so groß wie das der Insel Gottland, und dabei besteht sie zum allergrößten Teile aus einer Eismasse, die jedoch überall mit Sand- und Tonschichten bedeckt ist, in denen man nicht nur Mammutreste, sondern auch die Überbleibsel einer Menge andrer Säugetiere,

des wolligen Nashorns, des Moschusochsen, ferner des Tigers, des wilden Pferdes, der Saigaantilope und andrer, angetroffen hat.

Sowohl vom Mammut, wie vom Nashorn und vom Moschusochsen hat man ganze eingefrorene Körper mit vollständig erhaltener Haut gefunden, und daß die Tiere wirklich in diesen Gegenden gelebt haben, läßt sich nicht bezweifeln, da man stellenweise die Reste von Individuen, welche augenscheinlich im Schlamme stecken geblieben und darin umgekommen sind, gefunden hat. Zusammen mit diesen Tierresten trifft man auch in Menge Zweige und Blätter verschiedener Pflanzen, wie der Weide, der Erle und der Zwergbirke an, welche zeigen, daß das Klima damals, als diese Tierwelt hier lebte, etwas wärmer als heutzutage war. Andererseits beweist die gleich zu besprechende Eisunterlage, daß immer hier der Sommer kalt gewesen sein muß, und wir müssen wohl unbedingt annehmen, daß z. B. das Mammut ebenso gut ein wirkliches Polartier gewesen sei, wie es der Moschusochse in unseren Tagen ist.

Die merkwürdigste Erscheinung der Insel ist aber jene darunterliegende Eismasse, die bis 20 m und darüber dick ist und wohl den Namen „Steineis" verdient. Nach von Tolls Beschreibung bedürfte es nur einer warmen Periode, die einige Jahre dauerte, damit der größere Teil der Insel als Schlammmasse forttriebe. Auch jetzt geht die Zerstörung jeden Sommer vor sich, die Eisfelsen werden durch Wellen und Sonne unterminiert, die Tonmassen stürzen herab und treiben ins Meer hinaus. Die Zerstörung ist schon weit fortgeschritten, denn alles spricht dafür, daß die Inseln einst mit dem Festlande, an dessen Küsten man an mehreren Stellen ähnliche Steineismassen angetroffen hat, zusammengehangen haben und gerade durch das langsame Abschmelzen des Eises von ihm losgerissen worden sind.

Wie ist nun diese merkwürdige Eisformation entstanden? Man könnte sich denken, daß sie sich durch dieselbe Erscheinung, mit der wir eben die Eislager, die man hier und dort in dem

gefrorenen Kiese antrifft, zu erklären versucht haben, und zwar durch eine Wiederholung in großem Maßstabe gebildet habe und also aus Flußwasser bestehe, welches sich in einem Deltagebiete ausgebreitet habe und dort gefroren sei. Dies scheint jedoch nicht der Fall zu sein. Tolls Untersuchungen der inneren Struktur des Eises und besonders der Gletscherkörner haben gezeigt, daß es sich hier um wirkliches, durch Umwandlung von Schnee gebildetes Gletschereis handelt. Toll selber glaubte, daß wir hier die „versteinerten" und von ihrer Kiesdecke geschützten Reste eines ehemaligen Binneneises, das sich einst vielleicht über das ganze nördliche Sibirien ausgedehnt, vor uns hätten. Nun ist das Land allerdings zu wenig bekannt, als daß man die Möglichkeit der Richtigkeit der Hypothese einfach verneinen könnte. Andrerseits aber scheint sich für diese Erscheinungen eine leichtere Erklärung finden zu lassen, die besser mit der Natur des Landes in seiner Ganzheit übereinstimmt, da diese freilich darauf schließen läßt, daß es hier lokale Gletscher gegeben hat, zugleich aber aufs entschiedenste gegen das Vorhandensein einer ehemaligen allgemeinen Vereisung spricht.

Dagegen ist es auffallend, daß man die Reste des merkwürdigen Gletschereises, welches das eben beschriebene Steineis gebildet hat, alle entweder auf Inseln oder, wie Toll selber betont, in den Buchten an den Flußmündungen antrifft. Man könnte sich denken, daß es sich dort an Ort und Stelle aus ungeheueren Schneewehen gebildet habe, doch auch diese Erklärung scheint mir nicht genügend, wenn es sich um eine so allgemeine Erscheinung handelt. Statt dessen denke ich mir, daß der Schnee sich während der Eiszeit hier auf dem seichten Küstenmeer in den vielen Jahrhunderten zu einer gewaltigen Eisbarre oder Eisterrasse hat ansammeln können, derjenigen, auf welcher ich auf meiner Schlittenfahrt vor dem König-Oskar-Lande entlangfuhr, vergleichbar. Die Rolle, welche dort die Robbeninseln bei der Zusammenhaltung des Eises spielen, ist

hier den Klippen, die den Kern der Neusibirischen Inseln bilden, zugefallen. Das Eis hat sich natürlich noch ein Ende landeinwärts erstreckt und kann sehr wohl eine eigene Bewegung gehabt haben. Indessen ist es recht wahrscheinlich, daß das Klima tiefer drinnen im Lande zu trocken und stürmisch und die Sommer zu warm waren, als daß der Schnee sich zu einem das ganze Gebiet bedeckenden Binneneise hätte ansammeln können. Später ist dann das Klima milder geworden, und die Flüsse haben Kies und Schlamm in Massen auf die Eisterrasse, die dadurch vor dem Abschmelzen geschützt wurde, hinausgetragen. Auf den so gebildeten Erdschichten ist eine verkrüppelte, halbarktische Vegetation entstanden, eine reiche Tierwelt wanderte von Süden her ein und lebte hier, bis auch sie, vielleicht in Folge einer neuen Verschlechterung des Klimas, ausgestorben ist und die zerstörenden Kräfte der Zeit nur die unbedeutenden Reste dieses ehemaligen Eislandes übriggelassen haben.

Den vorliegenden Beschreibungen nach zu urteilen, erscheint es am wahrscheinlichsten, daß wir von dem, was Alaska in kleinerem Maßstabe ist, in Sibirien eine Auflage im großen haben. Die Eiszeit, jene Kälteperiode der Vorzeit, hat dem Lande in hohem Grade ihr Gepräge aufgedrückt, jedoch hauptsächlich in gewissen lokalen Gebieten, auf welche sich die Eismassen jener Zeit auch beschränkt haben, während der größere Teil des Landes nie vereist gewesen ist. Indessen hat man erst angefangen, es in dieser Beziehung zu untersuchen, und es dürfte noch lange dauern, bis wir genau kennen gelernt haben, inwiefern die heutige Natur Sibiriens durch die letzten großen klimatischen Veränderungen entstanden oder modifiziert worden ist.

Es genügt wohl, wenn ich hier schließlich noch darauf aufmerksam mache, daß es im nördlichsten Asien, ganz im Gegensatze zu Nordamerika und Europa, keine ausgedehnten Urgebirgsgebiete gibt. Es ist nicht unmöglich, daß wir hierin

eine Haupterklärung des Fehlens eines kontinentalen Binneneises in diesem Gebiete zu suchen haben.

Ehe wir die Neusibirischen Inseln und damit die asiatische Landmasse verlassen, wollen wir nur noch einen eigentümlichen Zug in der Natur dieser Inseln erwähnen. Treibholz, das sogenannte „Noahholz", ist an den Küsten Sibiriens eine gewöhnliche Erscheinung, und auch in den Mammutreste enthaltenden Schichten gibt es Holzstücke in Menge. Daher nahm man, als ältere Reisende beschrieben, wie sie Massen von verkohlten, ganze Holzberge bildenden Baumstämmen auf den nördlichen Neusibirischen Inseln angetroffen hätten, auch an, daß es sich um Treibholz handle, welches von den großen Flüssen dorthin befördert worden sei, und man glaubte hierin einen Beweis für eine in neuerer Zeit vor sich gegangene Hebung der Inseln zu sehen. Das ist jedoch nicht der Fall. Die „Holzberge" bilden eine ganze, ältere Formation von Lehm und Sand in hellen gelben und weißen Farben, unterbrochen durch braune und schwarze Braunkohlenbänder, und sie enthalten außer den erwähnten ganz verkohlten Stämmen auch Abdrücke von Blättern, die denselben, von einem warmen Klima zeugenden Typen, die man in den Tertiärschichten Spitzbergens, Islands und Grönlands wiederfindet, angehören. Obgleich man zugeben muß, daß, wenn überhaupt irgendwo, hier die Möglichkeit vorliegt, daß irgend ein großer Fluß diese Überreste als Treibholz aus südlicheren Gegenden hierher befördert haben könnte und daß sie also nicht direkt von dem an ihrem Fundorte damals herrschenden Klima zeugen, so können sie doch wohl auf diese Weise nicht sehr weit transportiert sein, und außerdem, daß sie eine Unterbrechung des Landschaftscharakters bilden, sind sie uns also auch dadurch interessant, daß sie an noch ein Glied in den umwälzenden Veränderungen erinnern, welche während späterer geologischer Perioden dem Anscheine nach sämtliche Gebiete, die heutzutage die Natur der Polarwelt besitzen, betroffen haben.

8. NORDWESTEUROPA.

Diese Schilderung der Polarwelt und ihrer nächsten Nachbargebiete, die wenigstens früher unter dem Einflusse derselben Naturverhältnisse, denen wir jetzt in den Polarregionen begegnen, gestanden haben, wäre durchaus unvollständig, wenn ich sie abschlösse, ohne ein Wort über die Natur der nördlichsten Teile unsres eigenen Weltteiles zu sagen, jener Gegenden, die für uns vor allen andern dadurch Bedeutung haben, daß sie den Grund und Boden bilden, auf welchem wir wohnen und leben. Unsere ganze Aufgabe wird indessen hier eine andre werden müssen, weil hier bereits ein so ungeheueres Material an Detailuntersuchungen vorliegt und die jetzigen Naturverhältnisse nebst den allgemeinen Zügen ihrer Entwicklungsgeschichte als bekannt vorausgesetzt werden müssen, während sich unsre Darstellung auf die größte Kürze zu beschränken hat. Aber dieses Kapitel hat jedenfalls sein besonderes Interesse. Ich brauche wohl nicht daran zu erinnern, wie unvermittelt die Ansichten der verschiedenen Forscher einander in vielen der wichtigsten Punkte hinsichtlich der Entstehung der einstigen Eisbedeckung, ihrer Eigenschaften und ihrer Wirkungen, gegenüberstehen. Wir werden in der folgenden Beschreibung auf mehrere dieser Fragen stoßen, und, wenn wir auch nur sehr wenig auf sie eingehen können, so wird uns vielleicht dennoch die Anwendung der Erfahrungen, die wir in den Polargegenden in bezug auf das jetzige Binneneis und seine Eigenschaften erlangt haben, auch hier in einigen Fällen zu richtigerem Verständnisse verhelfen.

Wir wollen uns indessen hier ausschließlich bei einigen allgemeinen Zügen in der glazialen Entwicklungsgeschichte dieser Gegenden aufhalten. Weder die vielen Einzelheiten, die über

die Verbreitung des Eises und dessen Verhältnis zu der Landestopographie schon jetzt bekannt sind, noch die Tier- und Pflanzenverbreitung und ihre Beziehungen zu der Eiszeit können hier in Betracht gezogen werden.

Mit den beiden anderen nördlichen Weltteilen verglichen, zeigt Europa mehrere eigentümliche Charakterzüge. Erstens ist der ganze Weltteil eine Halbinsel und zwar, wenn wir von der Hauptmasse Rußlands absehen, eine, mit z. B. dem nordwestlichen Nordamerika verglichen, sehr zerschnittene. Infolgedessen ist sein Klima ozeanisch, feucht und im Winter milde, und da noch hinzukommt, daß die herrschenden Westwinde über ein durch den atlantischen Strom abnorm erwärmtes Meeresgebiet hinstreichen, so haben wir in einem großen Teile Europas im Verhältnis zur Lage geradezu einzig dastehende warme Winter, während auch die Sommer wärmer sind, als es das ozeanische Klima sonst bedingen würde.[1]) Ferner teilt es sich infolge seiner außerordentlich wechselnden Topographie in eine Menge gut individualisierter Gebiete, deren Entwicklungsgeschichte oft außerordentlich verschieden ist. Übrigens liegt der ganze Weltteil so nördlich, daß man im voraus erwarten kann, daß die durch die Eiszeit hervorgerufene klimatische Veränderung sich dort überall geltend gemacht haben wird. Dies ist auch wohl der Fall gewesen, doch wollen wir uns hier ausschließlich mit dem nördlichen Teile Europas beschäftigen, den, wie wir wissen, einst ein zusammenhängendes Binneneis bedeckt hat. Ganz soweit nach Süden wie in Amerika hat es sich hier allerdings nicht erstreckt, aber in Rußland hat es doch ungefähr bis an den 48. Breitengrad gereicht, während außer Skandinavien auch der größere Teil Norddeutschlands, Holland,

1) Noch wichtiger ist bekanntlich der Einfluß, den das warme atlantische Wasser dadurch ausübt, daß es ein permanentes barometrisches Minimum hervorruft, welches seinerseits Veranlassung gibt, daß die Winde an der europäischen Westküste meistens in südwestlicher Richtung wehen.

Schottland, Irland und der Hauptteil Englands, also mehr als die Hälfte Europas in seinem Gebiete lagen.

Wir unterscheiden in diesem Gebiete drei Hauptabteilungen, das skandinavisch-finnische Berglands- und Urgebirgsgebiet, das russische und norddeutsche Tiefland und das britische Gebiet, dessen nördlicher Teil eine Fortsetzung des norwegischen Berglands bildet, während wir im Süden und Südwesten ein stark gebrochenes Terrain haben. Was nun das zuerst erwähnte Gebiet anbetrifft, mit dem wir uns hier hauptsächlich beschäftigen werden, so müssen wir in ihm zwei sehr verschiedene Abteilungen unterscheiden, nämlich teils den skandinavischen Hochgebirgsrücken, der sich aus alten, stark gefalteten und umkristallisierten Gesteinarten aufbaut, teils ein ausgedehntes Tiefland, dessen Grund ebenfalls meistens aus steil aufgerichtetem und gefaltetem Urgestein besteht, das aber schon während der ältesten geologischen Perioden zu der im Großen betrachtet gleichmäßigen niedrigen Gebirgstafel, die wir noch vor uns sehen, abgehobelt worden ist.

Seit langer Zeit ist es ein unbezweifelter Glaubensartikel gewesen, daß das nordeuropäische Landeis sein Zentrum und seinen Ausgangpunkt in der skandinavischen Hochgebirgskette gehabt habe. Bei dieser müssen wir daher erst einen Augenblick verweilen. Man weiß, daß sie keine wirkliche Gebirgskette von dem Typus der jungen Faltungsgebirge, wie z. B. die scharfen Hochkämme der Alpen, bildet, sondern im Großen betrachtet ein breites Hochplateau ist, das nach beiden Seiten zuerst ziemlich langsam abfällt. Wirkliche zusammenhängende Hochebenen besitzen freilich keine größere Ausdehnung, kommen aber doch vor, und auf derartigen ebenen Plateaus, die sich hier also der Ansammlung von Eis und Schnee günstig zeigen, trifft man Norwegens große Eisfelder an. Im allgemeinen ist jedoch der Hochrücken durch eine Menge scharf hervortretender Täler, die in ihrem Typus auf der schwedischen und auf der norwe-

gischen Seite recht verschieden sind, in kleinere Massen aufgeteilt. Einer ähnlichen Natur begegneten wir in Labrador, dem Gebiete, das sich am besten mit Skandinavien vergleichen läßt, und auch in Grönland sahen wir die Gebirge sich nach dem Innern hin immer mehr zusammenschließen, so daß man kaum bezweifeln zu können scheint, daß wir auch dort eher ein zerschnittenes Hochplateau als eine kammartige Bergkette vor uns haben. Wie ich mir in diesen Fällen die Entstehung



72. Der Jökelfjord, mit Hochlandeis und dem einzigen Gletscher Europas, der das Meer erreicht (70° n. Br.).

der Plateauform denke, das ist eine Frage, auf die ich gleich wieder zurückkommen werde.

Nach Osten hin senkt sich die Hochgebirgskette langsam nach dem schon erwähnten Tieflandsgebiete, welches den größeren Teil Schwedens, ganz Finland und die daran grenzenden Teile Rußlands umfaßt, während seine tiefste Einsenkung vom nördlichen Teile der Ostsee eingenommen wird. Auf dieser ungeheueren, über eine Million Quadratkilometer großen Strecke, deren Untergrund zum allergrößten Teile aus den Gesteinarten des Urgebirges besteht, findet man nirgends bedeutendere

Höhen und trifft nur selten Stellen, die mehr als 300 m hoch sind, während andrerseits der Berggrund und die Oberfläche selbst im kleinen außerordentlich zerklüftet und uneben sind. Jedoch sind große Strecken mit jüngeren, lockeren Erdschichten bedeckt, und wir treffen hier zuweilen wirkliche Ebenen. Haben wir vorher den westlichen Höhenrücken mit den Küstengebirgen Labradors verglichen, so ist die Ähnlichkeit zwischen der kontinentalen Fortsetzung beider noch auffallender, indem die Ostsee und das schwedisch-finnische Urgebirgsgebiet an der Hudsonsbai und den sie umgebenden ausgedehnten Tieflandsgegenden ihr vollständiges Gegenstück finden. Dagegen haben wir schon früher davon gesprochen, wie außerordentlich verschieden das Klima heutzutage in diesen beiden Gebieten ist, und wir sind noch weit davon entfernt, auf befriedigende Weise erklären zu können, weshalb ihre Entwicklung während der Eiszeit einen so auffallend ähnlichen Verlauf genommen hat.

Leider ist es schwierig, ein vollständiges Bild davon zu erhalten, wie unsre Gegenden unmittelbar vor dem Beginn der Eiszeit ausgesehen haben. Ihr genauestes Gegenstück dürften wir heutzutage in der warmen Zone suchen müssen, denn bekanntlich war das Klima während der vorhergehenden Periode warm und die Vegetation subtropisch üppig. Unter dem Einflusse dieses Klimas waren die Gesteinarten bis auf bedeutende Tiefe hinab verwittert und in eine Schuttmasse zerfallen, ganz wie es heutzutage z. B. in Brasilien der Fall ist. Ein Teil dieses Verwitterungsschuttes ist wohl, besonders während der kälteren Übergangsperioden unmittelbar vor der Eiszeit, nach und nach fortgetragen worden, doch wenn wir die ungeheueren Materialmassen sehen, welche das Landeis aus diesem Gebiete mitgenommen hat, so erscheint es sehr wahrscheinlich, daß eine solche Schuttdecke zur Zeit seines Vorrückens noch vorhanden war. Wollen wir in unserer Zeit ein Gegenstück zum skandinavischen Hochgebirgsrücken finden, wie er wahrscheinlich aussah,

als das Klima kälter zu werden begann, so müssen wir es in den nördlichen Gegenden suchen, die nicht vom Binneneise bedeckt gewesen sind. Das beste Gegenstück hat er dann an Alaska mit seinen eigentümlichen, rundlichen Höhenzügen, deren breite, abgerundete Rücken sich freilich über die Waldgrenze erheben, aber nie den Berggrund selbst sichtbar werden lassen, sondern überall mit einem dichten Vegetationsteppich bedeckt sind. Vielleicht zeigten unsre Flüsse bereits damals einige Ähnlichkeit mit den jetzigen, wenigstens dürften sie zum Teil in ungefähr denselben Haupttälern dahingeströmt sein, aber sie hatten sich in breite Täler mit schwach abfallenden Gehängen tief hinein erodiert und Stromschnellen und Wasserfälle waren keine gewöhnlichen Erscheinungen. Unsre größeren Buchten und Seen, wie auch die norwegischen Fjordtäler waren ihrer Anlage nach gewiß schon vorhanden, aber teilweise ausgefüllt und zeigten in ihrem Aussehen und vor allem in ihren Tiefenverhältnissen keine große Ähnlichkeit mit den jetzigen. Über die Ostsee sprechen wir später, ihre Umgebungen waren jedenfalls den gegenwärtigen ganz unähnlich. Dann ist es auch zweifelhaft, in welchem Maße die norwegische Küste schon damals durch Meeresstraßen zerschnitten und von einem Inselkranze umgeben gewesen sein kann.

Übrigens haben viele angenommen, daß das ganze Ländergebiet damals höher gelegen habe als jetzt, und einige haben sogar die Entstehung des Landeises mit einer solchen Hebung des Landes in Verbindung bringen wollen. Ich werde auf diese Frage zurückkommen; wie dem auch sei, als die äußeren Verhältnisse sich geändert hatten, begann das Eis sich droben im Hochgebirge ansammeln und an den Seiten der Berge hinabzukriechen. Ich habe bereits angenommen, daß die charakteristische Form des Hochgebirges aus breiten Bergrücken bestand, weil dies einer tiefgehenden Verwitterung unter dem Schutze einer mächtigen Vegetationsdecke, die es Bächen und

Flüssen nur an gewissen begrenzten Stellen gestattet, das abgebröckelte Material mitzunehmen, am besten entspricht. Doch haben sich sicherlich vereinzelte Gipfel über ihre Umgebung erhoben, vor allem auf der westlichen Seite. An und für sich kann diese Bergform dem Auffangen von Schneemassen wohl nicht besonders günstig sein, aber diese werden sich anfangs in den breiten Talmulden angehäuft haben, und schließlich



73. Bei den Kupferlagerstätten von Sjangeli.
Typische Landschaft aus den nordschwedischen Gebirgsgegenden.

hat das Eis das ganze Hochland eingehüllt, bis dieses ein Aussehen erhielt, wie wir es in jetziger Zeit am besten in der westlichen oder der zentralen Gebirgskette Spitzbergens wiederfinden. Alle Täler, alles tiefer liegende Land bedeckt Eis, aus dem nur die höchsten Gipfel hervorgucken. In diesen Zeitabschnitt, vor und nach der vollständigen Vergletscherung des Landes, will ich den größten Teil der erodierenden Tätigkeit verlegen, die aus einem Gebiete, dessen äußere Formen schon vorher abgerundet und plateauähnlich waren, die Detailformen der Hochgebirgs-

ebenen, von denen wir eben gesprochen haben, entwickelt. Je höher ein Berggipfel ist, desto längere Zeit bleibt er eisfrei und desto größere Aussicht hat er, zerstört zu werden, bis er auch nicht höher ist als seine Nachbarn. Das Eis selber bewegt sich hier drinnen so langsam, daß seine Erosion nicht zerstörend auf die allgemeine Plateaunatur einwirkt. Nur in dem Grenzgebiete nach dem offenen Meere hin machen sich ganz andre Verhältnisse geltend, und dort erreicht die Erosion in den Tälern ihre kräftigste Entwicklung, so daß hier sogar Fjorde und tiefe Seebecken ausgehobelt werden.

Ob Finland in jener Zeit ein besonderes Zentrum bildete, dessen Eis erst später mit dem von Schweden kommenden zusammenfloß, darüber wissen wir nichts Gewisses, doch in Anbetracht der Verhältnisse, die wir im Hudsonsbaigebiete kennen gelernt haben, möchte man es gern glauben. Es gibt auch Gründe, die dafür sprechen, unter anderm ist es, wenn kein Druck von dieser Seite stattgefunden hätte, schwierig, eine bei den ältesten Eisströmen nachgewiesene Neigung, im südlichen Schweden nach Westen abzubiegen, überhaupt zu verstehen. Daß in Finland selbst keine Beweise hierfür in Gestalt westwärts beförderter erratischer Blöcke und Moränen nachgewiesen worden sind, ist leicht erklärlich, da die große Masse des Landeises, die sich später nach der entgegengesetzten Seite hinbewegt hat, derartige Spuren offenbar hat zerstören müssen.

Hierzu kommt noch, daß man direkt hat nachweisen können, daß das Eis während der Schmelzzeit seine größte Mächtigkeit nicht innerhalb des Gebietes des Hochgebirgsrückens hatte, sondern auf dessen östlicher Seite, von wo aus es sich westwärts gegen die Neigung[1]) des Bodens, bewegte und wo es während der letzten Periode wie ein langgestreckter Eisrücken liegen blieb.

1) Während früherer Perioden und noch bei der größten Ausdehnung des Eises scheint eine Beförderung von Blöcken aus diesen östlichen Gebieten nach der Westküste Norwegens nicht stattgefunden zu haben.

Wir dürften hierin einen direkten Beweis dafür sehen, daß das Vorhandensein des Eises nicht ausschließlich durch die Hochgebirgskette, sondern hier, wie im Hudsonsbaigebiete, durch die allgemeinen Naturverhältnisse, welche dazumal auf weiten Strecken dieser halbarktischen Urgebirgsgebiete herrschten, bedingt worden ist.

In jedem Falle sehen wir, daß das ganze „fennoskandische" Gebiet bald unter Eis lag, das sich nach allen Seiten hin weiter ausbreitete, bis es das ganze weitgestreckte Gebiet, von dem vorhin die Rede gewesen ist, bedeckt hatte. Man kann sich nur schwer die Möglichkeit der Tatsache vorstellen, daß das Eis diese ungeheueren, gleichmäßigen ebenen Gebiete hat überströmen können, aber wir haben es mit derselben Erscheinung in beinahe noch größerem Maßstabe in Nordamerika zu tun gehabt. Man möchte sich ja vorstellen, daß das Eis in seinem Ausgangsgebiete eine sehr bedeutende Mächtigkeit gehabt habe, und man hat, von Nansens Beobachtungen in Grönland ausgehend, annehmen zu können geglaubt, daß die Eismasse hier vielleicht eine Höhe von mindestens 8000 m erreicht habe; während seine Dicke noch über dem südlichsten Skandinavien 4000 m betragen hätte. Eine derartige Annahme ist indessen durchaus nicht notwendig. Wir müssen bei unsrer Vergleichung nicht von den in Grönland, das ein schmales, hohes Bergland ist, herrschenden Verhältnissen ausgehen, sondern uns an die antarktische Welt halten, und dort hat es wenigstens den Anschein, als könne sich das Eis auch da vorwärtsbewegen, wo der Unterschied in der Mächtigkeit ziemlich gering ist; und daher ist unsrer Ansicht nach auch die Masse des Eises in Skandinavien vielleicht nie so groß gewesen, daß nicht während aller Perioden einzelne Nunatakker daraus hätten herausragen können. Weiter nach außen hin, auf den Ebenen der Randgebiete, war die Dicke des Eises natürlich noch geringer, was schon durch die eigentümlichen eisfreien Gebiete bewiesen wird,

welche im Binneneise selbst vorgekommen sind oder als tiefe Einbuchtungen seines Randes auftraten. Ein ungeheueres Material an Schutt und Steinen ist von diesem Binneneise aus dem zentralen Gebiete nach der Peripherie hin mitgenommen worden, d. h., im Großen betrachtet, aus Skandinavien und dem Ostseegebiete nach Rußland und Deutschland gebracht worden. Wie groß die vom Eise fortgeschaffte Schuttmasse gewesen ist, läßt sich schwer erraten; man hat freilich Berechnungen darüber anzustellen versucht und unter Annahme, daß die Decke der Eiszeitablagerungen in den Randgebieten 30 m mittlerer Dicke habe, was nicht zu hoch gerechnet scheint, hat man gefunden daß dies einer 300 m dicken Gestein- und Erdmasse entspricht, die vom skandinavischen Hochlande fortgeschafft worden wäre. Diese Berechnungen sind indessen ziemlich wertlos und allem Anschein nach auch übertrieben, da ein sehr großer Teil der in Rußland und Deutschland vorhandenen Eiszeitablagerungen sichtlich lokalen Ursprung hat. Eine umfassende mikroskopische und chemische Untersuchung dieses Materials dürfte in dieser Beziehung noch wertvolle Aufklärungen geben können. Das Eis hat offenbar auch in den Gegenden, wo es später Ablagerungen verursacht hat, während der früheren Perioden wenigstens das meiste der bei seinem Anrücken vorhandenen losen Massen in Gestalt von Moränen mitgenommen.

Es ist handgreiflich, daß dieser ganze Teil Europas durch jene jedenfalls ungeheuere Massenversetzung ein vollständig neues Aussehen erhalten hat. Wahrscheinlich hat das Eis zuvörderst ausgleichend auf das Terrain gewirkt, auch da, wo es hauptsächlich Schutt entfernte; viele von den kühneren Bergformen, die wir in Skandinavien besitzen, haben sich gewiß, wenn ihre Gipfel nicht schon als Nunatakker hervorguckten, während der Schmelzperiode des Eises und noch später ausgebildet. Im Kleinen dagegen hat es an verschiedenen Stellen sehr verschieden gewirkt, Seen und Täler wurden geräumt, und auch

im festen Berggrunde konnten Einsenkungen und Rinnen ausgehobelt werden, in der Regel freilich nur flache; die schnell wechselnden hügeligen Terrainformen Schwedens und Finlands und der Seenreichtum beider Länder stammen aus dieser Zeit. Der Geschiebelehm der Eiszeitmoränen ist jetzt in diesem ganzen Gebiete die hauptsächlichste Bodenart und bestimmt dabei durch seine Ablagerungsformen die Terrainkonfiguration ausgedehnter Landstrecken.

Nach Westen hin wurde das Gebiet des Eises vom Meere begrenzt, und dort konnte es sich daher nicht so weit ausdehnen. Doch über das seichte Wasser der Nordsee konnte es vordringen, bis es einer andern Eismasse begegnete, die aus dem schottischen Gebirge gekommen war und nach und nach fast die ganze britische Inselgruppe bedeckt hatte. Vereinzelte nordische Geschiebe trifft man auf der englischen Küste an, aber es ist immerhin nicht sicher, daß das Landeis bis dorthin vorgedrungen ist. Daß die beiden Eisströme zusammengestoßen sind, kann man wiederum daran erkennen, daß das seiner Masse nach geringere britische Eis zum Abbiegen nach Norden und Westen gezwungen worden ist. Man hat jedoch kaum verstehen können, weshalb das Eis nach England hinübergeströmt und obendrein noch mit solcher Kraft hinübergeströmt ist, daß es das britische Eis zurückbiegen konnte, anstatt selbst den Weg nach dem offenen Nordmeere einzuschlagen. Um eine solche Erscheinung zu erklären, wurde die Ansicht aufgestellt, daß jenes Meer mit ungeheueren Packeismassen angefüllt gewesen sei, welche die weitere Ausbreitung des Landeises verhindert hätten. Dies ist indessen außerordentlich unwahrscheinlich, da Eismassen, die solchen Widerstand leisten könnten, draußen in einem offenen tiefen Meere nirgends bekannt sind und zwar ebenso wenig in den nördlichen, wie in den südlichen Polarregionen. Viel eher nehme ich an, daß das, was sich in der Nordsee bewegt hat, die meiste Zeit über eigentlich gar kein

Ausläufer des skandinavischen Landeises, sondern ein selbstständigeres Barriereneis oder Schelfeis von derselben Art, wie wir es an mehreren Stellen der Südpolargegenden über seichten Meeresgebieten kennen gelernt haben, gewesen ist, das jedoch wenigstens in seinem nördlichen Teile unter dem Drucke der skandinavischen Eismasse eine langsame Bewegung nach Nordwesten gehabt hat. Daß dieses Eis seinerseits auf die Hauptmasse des Landeises im südwestbaltischen Gebiete hat einwirken müssen, ist ja ziemlich selbstverständlich.[1])

Daß der Eisrand sich mehrmals weit zurückgezogen hat, um dann wieder vorzurücken, läßt sich nicht bezweifeln, dagegen ist es noch eine völlig offene Frage, ob es mehrere Eiszeiten mit längeren Zwischenperioden, während welcher das ganze große Binneneis oder wenigstens sein größter Teil weggeschmolzen ist, gegeben hat. Wenn man sich zu Gunsten einer solchen Ansicht auf den Muscheln enthaltenden Ton, der an den Ufern des Weißen Meeres zwischen Moränen vorkommt, beruft, so muß man bedenken, daß wir uns hier trotz der nördlichen Lage in der Nähe des äußersten Randgebietes des Binneneises nach Osten hin befinden, wo das Eis wahrscheinlich nie sehr mächtig gewesen ist. Ein Zurücktreten des Eisrandes, das so weit ging, daß der Einlauf des Weißen Meeres frei wurde, braucht darum noch keinen so hochbedeutenden Klimawechsel vorauszusetzen. Und was die in diesen Ablagerungen vorkommenden Tierreste betrifft, so hat gerade das Studium der jetzigen Molluskenfauna des Weißen Meeres gezeigt, wie vorsichtig man darin sein muß, aus dem Vorkommen einzelner Formen, die ein wärmeres Wasser anzudeuten scheinen, auf das Klima eines ganzen Gebietes zu schließen. Schwerer wiegen in dieser Beziehung die Überreste interglazialer Pflanzen, wo man solche an

1) Damit die Existenz einer derartigen Schelfeismasse möglich sei, muß das Sommerklima im Meeresniveau unter 0° gelegen sein. Diese Annahme scheint mir aber für die eigentliche Eisperiode durchaus wahrscheinlich.

Stellen angetroffen hat, die weiter nördlich oder höher hinauf liegen als die Örtlichkeiten, wo sie jetzt vorkommen. Indessen gilt es auch hier, jeden besondern Fall genau zu untersuchen. An und für sich ist es ja ziemlich selbstverständlich, daß während einer Abschmelzungsperiode das Klima milde war, denn sonst wäre sie eben nicht eingetreten, und man kann überhaupt nicht daran zweifeln, daß während der Eiszeit kalte und milde Perioden miteinander gewechselt haben. In Betreff der Interglazialperioden gilt es deshalb eher zu beweisen, daß derartige Perioden lange Zeit dauerten, als daß ihr Klima einer wärmeliebenden Pflanzenwelt günstig war. Wir sehen ferner z. B. auf dem Feuerlande, dessen Klima ausgeprägt ozeanisch ist und eine echt polare Sommertemperatur (unter 10° C.) hat, daß dort eine Pflanzenwelt lebt, die in vielen Fällen an die der heißen Regionen erinnert. Ein solches Klima mit kalten Sommern hat wahrscheinlich während gewisser Perioden der Eiszeit geherrscht, und wenn die betreffenden Pflanzen hauptsächlich gegen Frost empfindlich waren, so kann man sich sehr wohl denken, daß sie während einer Abschmelzungsperiode noch in der Nähe des Eisrandes und sogar nördlicher als heutzutage haben wachsen können, obgleich die mittlere Jahrestemperatur niedriger war, als da, wo sie jetzt wachsen.

Schließlich zog sich das Eis jedoch im Ernste zurück, und nach neuen interessanten Untersuchungen von De Geer ging dieser Rückzug über das schwedische Land sehr schnell vor sich, vielleicht in zwei bis drei Jahrtausenden. Hierbei lagerten die Flüsse Massen von Geröll und Sand vor dem Eisrande ab, unsre Osar z. B. stammen aus dieser Zeit. Mit der jetzigen Zeit verglichen, sah unser Land während dieser Periode ganz anders aus, vor allem schon dadurch, daß große Teile seines Gebietes damals unter dem Meere lagen. Dies ist für uns tatsächlich ein großes Glück gewesen, denn die marinen Tone, die damals abgesetzt wurden und nachher bei der Hebung des

Landes zugänglich geworden sind, bilden jetzt unsern wertvollsten Ackerboden, das eigentliche Fundament des bedeutenden Ackerbaues, der in Schweden und auch in Finland so nahe am Pole betrieben werden kann. Dieses spätglaziale Meer hat uns also die tonbedeckten Ebenen[1]) West- und Ostgothlands, Upplands und der übrigen Ostseeküste gegeben, es gab uns unsre Tieflandnatur, indem es von allen emporragenden Höhen den Schutt fortspülte, sodaß sie nun als jene kahlen, niedrigen, oft abgerundeten Gesteinhügel auftreten, welche drinnen im Lande so scharf gegen die gleichmäßige Ebene abstechen und sich, je mehr man sich dem Meeresstrande nähert, immermehr zusammenschließen, bis sie zuletzt in einen Schärenkranz von unendlich wechselnden Inselchen übergehen, die in der Ostsee meistens etwas erdiger und bewaldet, von dem offenen Westmeere aber besser reingespült sind, so daß uns in ihnen der charakteristische Zug der schwedischen Westküstennatur, die nackten Schären und die Felsenholme, entgegentritt.

Wir wollen nun zu einer kurzen Beschreibung einiger der hervortretendsten Hauptzonen des ehemaligen Vereisungsgebietes übergehen. Zuerst nun zu der seines Rückgrates, der Gebiete um die Eisscheide selbst herum, welche, wie wir gesehen haben, in Schweden, wenigstens während der späteren Periode der Eiszeit, östlich von der höchsten Bergkette und der Wasserscheide lag. Der Zufall, der vielleicht doch nicht so zufällig ist, hat es gefügt, daß gerade auf dieser Linie an einer Stelle umfangreiche Ausgrabungen und Schnitte ausgeführt worden sind, in dem finnischen Goldgebiete zwischen dem Ivalojoki und dem Luttojoki. Wir haben bereits an den Goldmassen des Klondike eine weitere Bestätigung dafür erhalten, daß in neuerer Zeit über jenes Gebiet kein Landeis hingeschritten ist, welches das in den Tälern angesammelte Gold fortgeschafft

1) Diese Tone sind jedoch zum Teil auch bei späteren, postglazialen Senkungen des Landes gebildet.

und zerstreut haben würde. Die Goldschätze am Ivalo sind ja sehr viel geringer als die am Klondike, aber man hat sich dennoch darüber gewundert, daß eine verhältnismäßig so reiche Konzentration in der kurzen Zeit, die seit der Eisperiode verflossen ist, hat stattfinden können. Spätere Untersuchungen haben dies jedoch erklärt. Gerade hier hat die Grenze zwischen den sich nach Norden und den sich nach Südosten bewegenden Eismassen gelegen, während hier längs der Eisscheide geringe oder gar keine Bewegung war. Infolgedessen ist auch die Erosion unbedeutend gewesen, und es ist sehr glaublich, daß der Schutt, worin das Gold liegt, teilweise schon vor der Eiszeit abgelagert worden ist. Ohne diese würden wir vielleicht in unsern Lappmarken viele solche abbauwürdige Goldseifen treffen.

Ein gutes Profil des skandinavischen Rückens erhält man am leichtesten bei einer Eisenbahnfahrt zwischen Luleå und Narvik. Nachdem man das Küstenland passiert hat, kommt man in die eigentümliche Lapplandnatur mit ihren endlosen ebenen sumpfigen Torfmooren, aus denen sich weiter im Westen Bergmassive inselgleich erheben, hinein. Diese Bergstöcke schließen sich immer mehr zusammen, und am östlichen Teile des Torneträsk-Sees möchte man die Natur mit Schären, den abgerundeten Granitklippen unsrer schwedischen Westküste, in vergrößertem Maßstabe vergleichen. Die Täler sind breit mit verhältnismäßig langsam abfallenden Gehängen, und im Osten des Sees dehnen sich weite Schuttgebiete und Blockfelder aus. Ähnlich liegen die Verhältnisse überall an der Ostseite des Gebirges, längs einer Strecke von etwa 700 km trifft man hier eine großartige Reihe einander gleichender Seen, die alle an Fjorde erinnern, sich aber von diesen sowohl durch ihre geringere Tiefe[1]) wie durch die eben erwähnte weichere Konfiguration unterscheiden.

1) Der tiefste dieser Seen ist, soweit man bisher weiß, der Hornavan, in welchem man 221 m Tiefe gemessen hat.

Wie diese Seen entstanden sind, weiß man noch nicht, aber zum Teil sind sie ohne Zweifel durch die großartige Absetzung glazialer Gebilde abgedämmt worden, die an ihrem unteren Ende beginnt, um sich dann durch halb Europa weiterzuziehen. Zugleich möchte man ja gern glauben, daß sie teilweise vom Eise ausskulptiert worden seien, und es liegt auch keine Tatsache vor, die eine solche Annahme widerlegt, obgleich es



74. Plateaulandschaft mit zahlreichen vom Eise ausgehobelten Seenbecken. (Finnmarken.)

andrerseits nicht zulässig ist, die in den Fjordgebieten erworbenen Erfahrungen direkt auf sie anzuwenden.

Am westlichen Ende des Sees geht es in einem breiten, ebenen Paßtale aufwärts, dessen Boden mit unregelmäßigen, ohne Zweifel vom Eise ausgegrabenen Seen übersäet ist. Man glaubt über ein weites, ebenes Bergplateau hinzugleiten, aber nun verändert sich an der Reichsgrenze mit einem Schlage der ganze Naturtypus. In schroffen Wänden stürzt das Hochgebirge nach dem Talboden ab, welcher sich drunten in schwindelnder Tiefe nach der schmalen, grünlichblauen Meeresbucht hinschlängelt, die sich so nahe an die schwedische Grenze hinan-

zieht, daß man von dieser auf einer großartigen, nur ein paar Kilometer langen Rutschbahn im Umsehen an die Küste gelangen könnte, nach der sich jetzt die Bahn erst nach vielen Zickzackwendungen mit großer Mühe hinabzusenken vermag. Dieses Gewässer bildet den innersten Teil eines jener unzähligen Busen, Buchten und Kanäle, welche Norwegens ganze äußere Zone in den außerordentlich verwickelten Archipel von Inseln und Halbinseln, welche die Natur des Landes so deutlich charakterisieren, zerschnitten haben, es ist, mit andern Worten, einer der Fjorde, die wir schon an vielen Stellen an den Berglandsküsten, als Zeichen davon, daß ihre Täler einst mit Eis gefüllt gewesen sind, kennen gelernt haben. Über die Art der Entstehung dieser interessanten Talformen ist viel gestritten worden, und während einige meinen, daß sie ganz und gar vom Eise ausgegraben worden seien, sehen andere in ihnen gewöhnliche Flußtäler, welche nur durch die Gletscher vor dem Ausgefülltwerden bewahrt geblieben sind. Ich kann mich leider hier auf diese Frage nicht weiter einlassen, doch allem Anschein nach sprechen viele Gründe dafür, daß die Täler allerdings vor der Eiszeit existierten, daß aber das in diesen engen Tälern zusammengepreßte, durch kein davorliegendes Tieflandeis gehemmte Eis, das noch in seiner vollen Gewalt stand, wirklich gerade hier in diesem Gürtel mit mächtiger Kraft erodierend wirkte und dadurch die großen Tiefen bis zu 1200 m hervorbrachte, die man in den Fjorden antrifft, während das Meer draußen, wie wir schon in andern Gebieten gesehen haben, bedeutend seichter ist. Zu diesem letztgenannten Verhältnisse haben gewiß auch die vom Eise abgelagerten Schuttmassen ihrerseits beigetragen. An einer Küste, wohin das Eis nicht gedrungen ist, hat man niemals echte Fjorde angetroffen, und schon daran sehen wir, daß es die Eiszeit ist, welche in Norwegen sowohl, wie in Patagonien, Kanada und Grönland der Natur ihren Stempel aufgedrückt hat; ohne jene

Periode wäre Norwegen nicht das Touristenland, das es heutzutage ist.

Trotz ihrer Naturschönheit hat jedoch eine solche Fjordküste verhältnismäßig wenig praktischen Wert. Das Eis hat die Gebirge reingeschabt, aber erst draußen im Meere hat es ein Tiefland gefunden, auf dem es die mitgenommenen Schuttmassen ablagern konnte. Die norwegischen Hochgebirge stürzen jedoch nicht steil direkt ins offene Meer ab, sondern sind gewöhnlich durch einen oft mehrere Meilen breiten Schärenkranz von niedrigen Inseln und Klippen von ihm getrennt. Draußen vor den Schären liegt das Meer, an ihrer inneren Seite erheben die Berge sich oft zu steilen, über 1000 m hohen Wänden, und zwischen beiden liegt wie ein flaches Brett am jetzigen Meeresrande die sogenannte Strandebene („Strandfladen"). Am ausführlichsten hat sie Nansen beschrieben, der die Ansicht verficht, daß sie durch die abhobelnde Tätigkeit des Meeres während der Eiszeit, jedenfalls nach der Zerschneidung des Landes durch Täler und Fjorde, entstanden sei. In letzterer Hinsicht kann man Nansen wohl recht geben, denn hätte die Abrasion eine geschlossene Bergkette mit so harten Gesteinarten wie hier getroffen, so würde sie einer geradezu ungeheueren Zeit bedurft haben, um ein so breites Brett ausschneiden zu können. Dagegen ist es wohl zweifelhaft, ob die Eiszeit allein auch wirklich zu einer so großartigen Tätigkeit ausgereicht hat. Doch ist es ja auch gar nicht nötig, dies anzunehmen, sobald man der Ansicht ist, daß Fjorde und Täler schon früher dagewesen seien. Obgleich sie während der Tertiärzeit viel weniger ausgearbeitet waren, als sie es jetzt sind, verhindert doch nichts, daß sie draußen, wo jetzt die Strandebene liegt, schon bis auf das jetzige Meeresniveau hätten abgefressen sein können. Daß die Anwesenheit von Treibeismassen eine so großartige Abrasion wesentlich erleichtern sollte, kann ich mir nicht denken.

Interessant sind auch einzelne, kühne, hohe, turmartige Inseln, die sich wie weithin sichtbare Seezeichen am äußersten Meeresrande über dem niedrigen Schärenkranze erheben und Zeugnis davon ablegen, daß das Eis während langer Zeiträume nicht hat über sie hinwegschreiten können. Es hat also eine Periode gegeben, in welcher die Küste hier oben ebenso aussah, wie jetzt die Gruppe der Südshetlandsinseln, also ein beinahe gänzlich vereistes Land war, vor welchem draußen im offenen Meere isolierte schwarze, schneefreie Inselpfeiler standen.



75. Rundhöckerlandschaft (Gebiet der glazialen Erosion). Finnmarken.

Aus den Schären gelangt man im allgemeinen nicht direkt auf die großen Meerestiefen hinaus, sondern erst auf ein niedrigeres, unter das Meer gesenktes Plateau, über welchem die Rinnen der Fjorde sich fortsetzen, obwohl sie hier viel breiter und flacher sind als zwischen den Bergen. Auch dieses Plateau, dessen Fortsetzung das seichte Binnenmeer der Nordsee ist, haben die Wellen wohl einst, während einer früheren Periode, als das ganze Gebiet höher lag, ausgemeißelt.

Die Zeit erlaubt mir nicht, bei einer Menge Fragen, die ich hier sonst gern berühren möchte, zu verweilen. Überhaupt

sollte eine Schilderung der Polarnatur mit einer Beschreibung der Natur der höheren Berggegenden, die so große Ähnlichkeit mit jenen haben, verbunden sein, und es wäre besonders interessant, die Morphologie der skandinavischen Hochgebirgsgegenden nebst den losen Ablagerungen, mit denen diese Gebirge bedeckt sind, hier ausführlicher schildern zu dürfen.



76. Hütte aus Holz und Rasen,
benutzt von der eingeborenen Bevölkerung der norwegischen Eismeerküste.

Auf den Abhängen der höchsten Berggipfel, und im allernördlichsten Skandinavien auch auf niedrigerem Niveau, findet man z. B. in prachtvollster Ausbildung dieselbe eigentümliche Anordnung des Gerölles, die wir schon in einem früheren Kapitel aus den Polarregionen beschrieben haben.[1]) In Finnmarken haben wir es auch mit einer eigentümlichen Topographie zu

1) Es ist wohl zur Entstehung der auf Seite 63 beschriebenen sechseckigen Felder mit dazwischenliegenden gröberen Geröllbändern nicht notwendig, daß die Unterlage beständig gefroren sei, sondern es wird wahrscheinlich genügen, wenn während des größeren Teiles des Sommers eine dünne aufgetaute Masse auf einer gefrorenen Unterlage ruht.

tun, die größten Höhen des Landes, wilde Quarzitberge mit einer Tendenz zur tafelförmigen Gestaltung, liegen weit draußen nach dem Meere zu und werden von den großen Tälern durchbrochen, die in breite Buchten münden, welche allerdings den Namen Fjorde tragen, aber sich von dem, was für diese sonst typisch ist, in hohem Grade unterscheiden. Ganz draußen am Eismeere begegnet man oft Teilen eines ebenen, abgehobelten, mit Schutt bedeckten Plateaus, das an der bekanntesten Stelle, dem Nordkap, 300 m über dem Meere liegt, nach welchem es in wildem, beinahe lotrechtem Absturze abfällt.

Auch werden wir uns nicht bei der südlichen Fortsetzung des Fjordgürtels aufhalten, wo uns noch auf der schwedischen Küste, in Bohuslän, der Typus einer Fjordlandschaft so entgegentritt, wie er in einem Gebiete von Tieflandbergen aussieht, und wo die Meeresbuchten auch viel geringere Tiefe haben, wenn auch der Gullmarenfjord z. B. noch 142 m unter dem Meeresspiegel erreicht und also bedeutend tiefer als das vor ihm liegende Meer ist. Dieselbe Natur setzt sich auch, obgleich dort bis zur Unkenntlichkeit verändert, in Halland fort. Der See Lygnern ist z. B. eine alte Fjordbucht, welche jüngere Ablagerungen, die hier eine immer größer werdende Rolle zu spielen beginnen, heute vom Meere abgeschnitten haben. Auch die Teile der norwegischen Südküste, in denen es jetzt keine Fjorde gibt, haben ihre Natur durch spätere Ausfüllung erhalten.

Ich will hier nur noch ein paar Worte über das Ablagerungsgebiet des Eises im Osten und im Süden sagen. Seine tiefste Einsenkung nimmt das Becken der Ostsee ein, das im allgemeinen sehr flach ist und meistens weniger als 100 m, sehr selten aber mehr als 200 m Tiefe hat.[1]) Betrachtet man eine

1) Allerdings zieht sich ungefähr mit der Längsachse der Ostsee eine Tiefrinne von über 100 m hin, ist aber in ihrem jetzigen Aussehen zu unregelmäßig, daß man sie als ein altes Flußtal auffaßen könnte.

Tiefenkarte des Ostseebeckens, so erstaunt man jedoch über die unregelmäßige Verteilung seiner tieferen Partien und besonders über das Vorkommen einiger wirklicher Tiefenlöcher, von denen eines, vor Landsort, bis auf 427 m in die Tiefe hinabreicht. Man kann mit Grund annehmen, daß die Ostsee älter als die Eiszeit ist, aber wie sie damals aussah, wissen wir nicht. Gewiß ist, daß das Eis frühzeitig nach dieser Einsenkung hineinströmte, wo es unzweifelhaft eine bedeutende Ausgrabungsarbeit ausgeführt hat, und eine ganze Menge der losen Ablagerungen Deutschlands werden wohl hier ihren Ursprung haben. Andrerseits sind hier auch gewaltige Materialmassen abgelagert worden, die wenigstens an gewissen Stellen bedeutende Höhlungen ausgefüllt haben. Rings um die Ostsee breiten sich die marinen Tonablagerungen, von denen wir schon gesprochen haben, aus, doch die wichtigste der losen Ablagerungen des ganzen Gebietes besteht aus der Grundmoräne des Landeises. Zum Teil kann dieses Material über weite Strecken, manchmal Hunderte von Meilen, fortgeschafft worden sein, aber daß ein großer Teil dieser Masse lokalen Ursprunges ist, das geht schon daraus hervor, daß die ganze Beschaffenheit der Moräne je nach der Unterlage wechselt. Im Urgebirgsgebiete Schwedens ist sie im allgemeinen hart und sandig, in Schonen dagegen feiner, lehmiger und zugleich reich an Kalk und daher viel fruchtbarer als anderswo. Dies gilt, im großen betrachtet, auch von Deutschlands Moränenbildungen. Hier befinden wir uns schon in dem äußeren Randgebiete des großen Landeises, an der Südseite des Ostseebeckens erreichen die quartären Bildungen ihre größte Mächtigkeit, bis über 200 m, und hier kann man, als einer Art südlicher Begrenzung dieses Beckens, durch das ganze Land eine lange Reihe Endmoränenwälle verfolgen, welche einen langen Stillstand des Eisrandes bezeichnen müssen. Südlich davon breiten sich über die Moräne ausgedehnte Sandfelder, die uns an diejenigen

erinnern, welche wir z. B. auf Island vor dem Eisrande antreffen, und die von Gletscherflüssen umgebildeten Ablagerungen spielen hier überhaupt eine große Rolle.

Auch in Rußland herrschen ähnliche Verhältnisse. Überall, außer in den südlichsten und den östlichsten Gebieten, stößt man auf mehr oder weniger sandigen Moränenton, aber dieser



77. Lagerplatz an einer verfallenen Lappenhütte.

ist im allgemeinen innerhalb einer breiten, äußeren Zone wenigstens an der Oberfläche stark umgelagert und verwittert, ein Beweis, daß lange Zeit verflossen ist, seitdem das Eis sich hier zurückzog. Außerhalb des Moränengebietes, an seinem Rande, trifft man hier, wie übrigens teilweise auch in Deutschland, einen Kranz fruchtbarer Steppenerde, „Löß“, die sich wahrscheinlich großenteils während der Schmelzperiode des Eises, als das Klima trocken war und die Vegetation zum Zusammenhalten der Erde nicht ausreichte, durch Ablagerung des vom Winde fortgetragenen Staubes gebildet hat.

Hiermit sind wir nun am Ende unsrer Schilderung angelangt. Es bleibt mir nur noch übrig, einige Worte über die Verhältnisse zu sagen, unter welchen dieses große Landeis entstanden ist. Freilich läßt sich diese Frage gegenwärtig noch keineswegs vollständig beantworten, doch da wir uns nun mit dem aus allen kalten Gegenden der Erde gesammelten Materiale in dem vor andern in allen seinen Einzelheiten bekannten Gebiete befinden, ist es auch unsre Pflicht, wenigstens zu versuchen, wie weit man in dieser Beziehung gelangen kann.

Wenn wir uns erst an den Begriff „Landeis" halten, so haben wir bereits gesehen, daß eine Eisdecke von kontinentaler Ausdehnung in jetziger Zeit auf Grönland und dem antarktischen Weltteile, den beiden einzigen hierbei in Frage kommen könnenden Polarländern, auftritt. Gewaltige Eismassen in Meereshöhe findet man auch auf gewissen Polarinseln, auf andern aber wieder nicht. Dagegen haben wir gesehen, daß während einer älteren Periode sowohl Europa, wie auch Nordamerika, mit Ausnahme seines nordwestlichsten Teiles, im Norden von Landeis bedeckt gewesen sind. In Sibirien hingegen kam ein solches nicht vor, und daß es auch auf der südlichen Halbkugel nicht nachgewiesen worden ist, liegt wohl daran, daß sich dort keine größeren Ländermassen so nahe an den Pol hinanziehen.

Durch diese Verteilung des Landeises könnte man anfänglich zu dem Glauben verleitet werden, daß es eine örtliche Erscheinung innerhalb des atlantischen Beckens gebildet habe und sich durch Veränderungen, die in diesem Becken eingetreten seien, erklären lasse.[1]) Dies dürfte jedoch schwerlich der Fall

1) Jedenfalls dürfe es ganz ausgeschlossen sein, die Eisperiode **nur** durch eine Polarschiebung in Richtung gegen den atlantischen Ozean zu erklären, wie es hervorragende Forscher noch in der letzten Zeit versucht haben. Dazu ist die Vergletscherung des südlichen Südamerikas viel zu groß gewesen, eine annähernd ebensogroße Tieflandsvergletscherung existiert jetzt nirgends so weit von einem Pole. Auch der Malaspinagletscher, der übrigens dem Pole bedeutend näher liegt, ist unvergleichlich viel kleiner als der ehemalige Feuerlandgletscher.

sein. Teils ist es an und für sich schwierig, sich eine örtliche Veränderung zu denken, die sowohl auf der östlichen wie auf der westlichen Seite dieses Ozeans Eisbildung hervorrufen würde, außerdem aber ist es unmöglich, eine Eismasse, die sich vom Uralgebirge bis an die Kordilleren, also über den halben Umfang der Erde, erstreckt hat, als eine lokale Erscheinung aufzufassen.

Sollte man dennoch eine derartige Hypothese aufstellen wollen, so wird sie durch andre Erscheinungen, die wir bereits kennen gelernt haben, völlig widerlegt. In allen den Gebieten, mit denen wir uns schon beschäftigt haben, wie auch in andern (Novaja Zemblja z. B.), die wir hier nicht betrachtet haben, in den Polarregionen sowohl im Norden wie im Süden und in allen ihren Nachbarländern haben wir gesehen, daß es in einer geologisch späten Zeit eine Periode gegeben hat, in welcher Eis und Gletscher größere Ausdehnung gehabt als heutzutage, in welcher die Vegetation zurückgedrängt gewesen ist und die Polarmeere mit ihrer Eisdecke sich weiter erstreckt haben, als sie es jetzt tun, und in welcher Eismassen desjenigen Typus, welchen wir an der Nordküste Sibiriens kennen gelernt, sich haben ansammeln können. D. h., wir treffen entweder eine größere Eisausdehnung oder ein kälteres Klima, oder beide Umstände zusammen. Um es anders auszudrücken: auch wenn das Eis nicht ausgedehnter war als jetzt, so war doch das Klima kälter. Diese Periode nennen wir die Eiszeit. Und diese Erscheinung ist tatsächlich noch allgemeiner. Überall auf der ganzen Erde, sogar dicht am Äquator hat man in allen höheren Bergketten, die gründlicher untersucht worden sind, eine ähnliche Periode größerer Vergletscherung[1]) nachgewiesen.

1) Dagegen hat man keinen Grund zu der Annahme, daß diese Veränderung in höheren Grade, also so sehr, daß die Vegetation ihren Einfluß spüren konnte, auf das Klima der tropischen Tieflandgebiete habe einwirken können.

Freilich läßt sich nicht beweisen, daß sie in allen Gebieten gleichzeitig stattgefunden habe, und es ist dies übrigens auch kaum wahrscheinlich, da selbst ein und dieselbe Kälteperiode sich gewiß an verschiedenen Stellen auf verschiedene Weise geltend gemacht hat, aber ich kenne keine einzige Beobachtung, die für die früher oft ausgesprochene Ansicht, daß die Eiszeiten auf der nördlichen und der südlichen Halbkugel miteinander abgewechselt hätten, sprechen würde, und noch weniger ist es wahrscheinlich, daß während der kurzen quartären Periode solche durchgreifenden Veränderungen alle Gebiete der Erde getroffen haben sollten, ohne in dem einen in irgend einer Verbindung mit den andern zu stehen.

Um die Entstehung dieser Eisperiode zu erklären, muß man annehmen, daß entweder die Schneemenge größer oder die Temperatur, besonders die Sommertemperatur, kälter gewesen sei. Eine solche Abkühlung würde sich in den verschiedenen Gebieten hervorbringen lassen, wenn diese sich auf ein höheres Niveau höben. Hierzu aber wäre erforderlich, daß der Meeresspiegel sich auf der ganzen Erde um 500 bis 1000 m unter seine jetzige Lage gesenkt hätte, und eine solche Veränderung in so neuer Zeit hat noch niemand anzunehmen gewagt.

Ebenso wenig kennt man Faktoren, die gleichzeitig innerhalb so ausgedehnter, weit zerstreuter Gebiete die Niederschläge und die Schneemenge vermehren könnten. Es scheint also wohl kaum eine andre Erklärung möglich als die, daß die Temperatur auf der ganzen Erde kälter geworden sei, eine Annahme, in der ja auch weiter keine Schwierigkeit liegen dürfte, da es ja in jedem Falle gewiß ist, daß in der Temperatur am Ende der Tertiärzeit ein allgemeines bedeutendes Sinken eingetreten ist. Eine solche Temperaturherabsetzung kann ja durch viele Ursachen hervorgerufen werden, und es ist nicht leicht, bündig zu beweisen, welche von ihnen die wirkliche gewesen ist. Es scheint jedoch, als ob die von Arrhenius aufgestellte

Hypothese, daß die klimatische Verschlechterung der Eiszeit, im großen betrachtet, einer Verminderung des Kohlensäuregehaltes der Luft zuzuschreiben sei, vorläufig eine große innere Wahrscheinlichkeit habe.

Eine ganz andere Frage ist es, in welchem Maße örtliche Verhältnisse das verschiedene Auftreten der Eisperiode in verschiedenen Gebieten beeinflußt haben können, z. B. in und bei der Entstehung der gewaltigen Landeismassen in Europa und Nordamerika. In diesem Punkte haben viele Forscher sich dafür ausgesprochen, daß es keiner Temperaturherabsetzung bedurft hätte, und ein Landeis sogar leichter hätte entstehen können, wenn das Klima milder, ozeanischer und feuchter geworden wäre. Einer solchen Ansicht kann ich nicht beitreten. Das ausgesprochenste ozeanische Klima der Welt haben wir auf der Kergueleninsel angetroffen, wo es außerordentlich feucht ist, der heißeste Monat $+ 7^0$, der kälteste $+ 2^0$ Mitteltemperatur hat[1]) und die Durchschnittstemperatur des Jahres am Meeresstrande ungefähr der im mittleren Skandinavien herrschenden entspricht, während die Insel ein Bergland ist, dessen höchste Gipfel sich über 1800 m hoch erheben. Mit derselben Mitteltemperatur wie jetzt könnte Skandinavien kein der Eisbildung günstigeres Klima gehabt haben als diese Insel, und doch sehen wir, daß Kerguelen gegenwärtig keine allgemeine Eisdecke trägt.

Die Gegenden, wo es heutzutage eine solche gibt, sind in der Hauptsache, außer sämtlichen rein antarktischen Gebieten, der größte Teil Grönlands, das Franz-Josefland und einige in der Nachbarschaft liegende Inseln, darunter Ostspitzbergen. Es charakterisiert alle diese Gegenden, daß sie rein arktische Jahrestemperatur, unter $- 5^0$ und in den meisten Fällen wohl unter $- 10^0$ C haben, zugleich aber auch, daß der Sommer sehr kalt ist und die Temperatur sich dann sogar im heißesten

1) Nach älteren Beobachtungen, den einzigen, die ich bis jetzt kenne.

Monate dem Gefrierpunkte nähert. Eine einzige scheinbare Ausnahme treffen wir allerdings im südlichsten Grönland, wo die Temperatur am Meeresufer im Jahresdurchschnitt beinahe + 1° C ist, im kältesten Monat – 6° bis – 8° C und im wärmsten + 8½°, in Ivigtut sogar beinahe + 10° C. Das sind so ziemlich dieselben Zahlen, die uns an der offenen Eismeerküste des nördlichsten Norwegens (z. B. Vardö, Gjæsvær) begegnen. Aber erstens erstreckt sich das Eis in Südgrönland, wenn man von den Talgletschern absieht, kaum über die Hochlandgebiete hinaus, obschon die Niederschlagsverhältnisse verhältnismäßig sehr günstig sind (Ivigtut 1300 mm), und ferner dürfte es offenbar sein, daß die große Landeismasse, die doch tatsächlich hier vorhanden ist, nicht von dem jetzigen Klima der Küste und der angrenzenden Gebirgsabhänge herrührt, sondern aus entfernten Gegenden des Nordens, also aus kälteren Gebieten, stammt. Schon dadurch wird jeder Vergleich zwischen dem nördlichsten Skandinavien und dem südlichsten Grönland durchaus unzutreffend.[1])

Für uns wäre es von der größten Bedeutung, wenn man nicht das an der Küste, sondern in den inneren Hochgebieten zur Zeit der Eisansammlung herrschende Klima kennen würde. Dabei stoßen wir aber auf die Schwierigkeit, daß man aus dem jetzigen Klima der betreffenden Polargebiete keine direkte Schlußfolgerungen ziehen kann, weil das Eis, wie wir schon gesehen haben, sich selbst günstige Verhältnisse schafft, indem es zur Herabsetzung der Sommertemperatur[2]) beiträgt. Immerhin müssen die Verhältnisse während der langen Zeiträume, in denen es sich

1) Immerhin ist gerade diese Frage von sehr großem Interesse und ich hoffe sie in der nächsten Zeit in der Natur näher studieren zu können.

2) Es ist noch viel gründlichere Aufklärung als Nansens kurze Beobachtungsserie aus dem grönländischen Innern erforderlich, um feststellen zu können, in welchem Maße eine größere Landeismasse dazu beiträgt, die mittlere Jahrestemperatur in ihrer Ganzheit herabzusetzen. Besonders sind für diese Frage Winterbeobachtungen vonnöten.

allmählich gesammelt hat und vorgedrungen ist, dem Eise doch ebenso günstig gewesen sein, wie späterhin während seiner Herrschaft. So sehen wir, daß Skandinavien in der Zeit der Entstehung des Binneneises unzweifelhaft ein Klima gehabt haben muß, das an dasjenige erinnert, welches wir jetzt in Grönland auf demselben Breitengrade antreffen, wobei also das südlichste Norwegen Südgrönland entsprochen hat. Es ist wohl wahrscheinlich, daß eine allgemeine Temperaturherabsetzung, die gleichzeitig die ganze Erde getroffen hat[1]), hierbei ein Hauptfaktor war, aber andre Umstände dürften noch hinzugekommen sein, und besonders kann ich mir schwer denken, daß hier ein solches Klima hätte entstehen können, ohne daß der sogenannte Golfstrom in irgendeiner Weise seine Richtung verändert oder an Kraft verloren hätte.

Ein Beispiel dafür, daß ozeanisches Klima nicht einmal in den Polarregionen die Vereisung begünstigt, sehen wir in Spitzbergen, dessen von atlantischem Wasser bespülte Westküste im großen und ganzen weit weniger mit Eis bedeckt ist, als die östlicher liegenden Inseln. Daß jedoch zu reichlicher Eisbildung außer günstigen Temperaturverhältnissen noch einer oder der andre Faktor notwendig ist, zeigen uns die nördlichen Inseln des nordamerikanischen Archipels; wahrscheinlich sind es die Niederschläge, die hier unter einem gewissen Minimum bleiben.

Kehren wir noch einmal nach Skandinavien zurück, so könnte man sich vorstellen, daß hier die Vergletscherung im

1) Ich beziehe mich ausschließlich auf das Klima während der Zeit der Eisansammlung und des Vorrückens. Daß das Klima während der letzten Abschmelzungsperiode milde war, beweisen z. B. die obenerwähnten Untersuchungen De Geers, und dasselbe gilt wohl für alle Rückzugsperioden, auch erklärt sich nach einer solchen Periode ein neuer Vorstoß viel leichter als der erste Anfang, weil dann ein größerer Kern von Eis als Ausgangspunkt vorhanden war. Untersuchungen über die glaziale Tier- und Pflanzenwelt sind deshalb in klimatologischer Hinsicht, zur Beurteilung des eiszeitlichen Klimas im allgemeinen, wertlos, wenn man nicht zeigen kann, daß die Lebewesen aus der Zeit eines größeren Eisvorstoßes stammen.

wesentlichen Grade beeinflußt und erleichtert worden wäre, falls das Land in jener Zeit bedeutend höher gelegen hätte als jetzt. Das Problem der Eisbildung würde sich hierdurch für diesen besonderen Fall außerordentlich vereinfachen, und es gibt ja auch andre Umstände, die für diese Annahme sprechen können. Nur muß man sich auf die Fjorde als Beweis einer solchen Hebung des Landes nicht berufen. Ich bezweifle durchaus nicht, daß diese ihrer Anlage nach überall gewöhnliche Flußtäler gewesen sind, doch man muß sich die Möglichkeit, daß sie ihr jetziges Aussehen ohne eine sehr späte Hebung des Landes erhalten haben, denken können, da wir sonst zu der bereits erwähnten unmöglichen Annahme einer allgemeinen quartären Hebung der kalten Landgebiete im Norden sowohl wie im Süden gelangen.

Es wäre mir besonders interessant gewesen, hier auf eine allgemeine Vergleichung der wichtigsten Vereisungsgebiete zurückkommen zu dürfen und besonders Europa und Nordamerika, die in so vieler Hinsicht verschieden sind, einander gegenüber zu stellen. Doch ein solches Vergleichen würde uns leicht zu weit führen.

AUTORENREGISTER.

SACHREGISTER.







